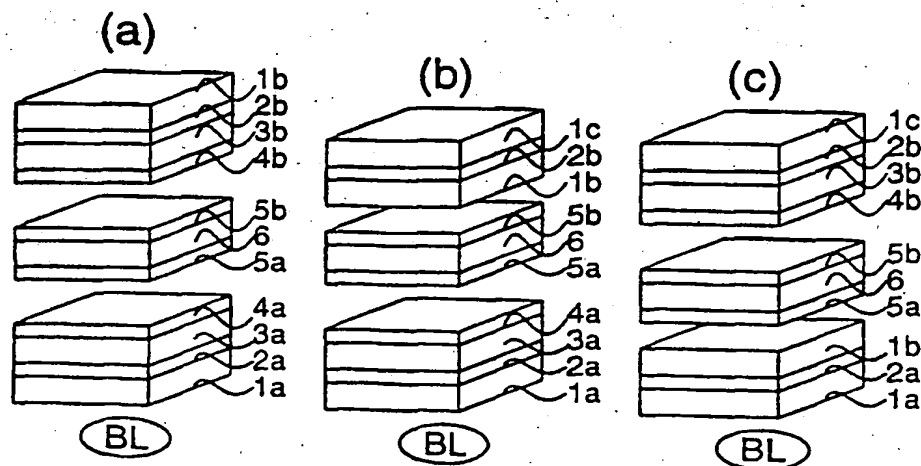




(51) 国際特許分類7 G02B 5/30		A1	(11) 国際公開番号 WO00/49430
		(43) 国際公開日	2000年8月24日(24.08.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00612		(74) 代理人 柳川泰男(YANAGAWA, Yasuo) 〒160-0004 東京都新宿区四谷2-14 ミツヤ四谷ビル8階 Tokyo, (JP)	
(22) 国際出願日 2000年2月4日(04.02.00)			
(30) 優先権データ 特願平11/38893 1999年2月17日(17.02.99) JP 特願平11/362224 1999年12月21日(21.12.99) JP 特願2000/6772 2000年1月14日(14.01.00) JP 特願2000/6773 2000年1月14日(14.01.00) JP		(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 富士写真フイルム株式会社 (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.)[JP/JP] 〒250-0123 神奈川県南足柄市中沼210番地 Kanagawa, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	
(72) 発明者 ; および			
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 伊藤洋士(ITO, Yoji)[JP/JP] 河田 憲(KAWATA, Ken)[JP/JP] 〒250-0123 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フイルム株式会社内 Kanagawa, (JP)			

(54) Title: OPTICAL COMPENSATION SHEET HAVING OPTICAL ANISOTROPIC LAYER FORMED FROM LIQUID CRYSTAL MOLECULES

(54) 発明の名称 液晶性分子から形成された光学異方性層を有する光学補償シート



(57) Abstract

An optical compensation sheet comprising an optical anisotropic layer formed from liquid crystal molecules oriented at an average inclination angle of less than 5° and a transparent support, the optical compensation sheet having an in-plane (Re) retardation within a 10 to 1000 nm range and a thickness-direction (Rth) retardation within a 10 to 1000 nm range.

(57)要約

光学補償シートは、平均傾斜角が5°未満の状態で配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有する。光学補償シートは、10乃至1000nmの範囲に面内（Re）レターデーションを有し、さらに10乃至1000nmの範囲に厚み方向の（Rth）レターデーションを有する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

液晶性分子から形成された光学異方性層を有する光学補償シート

[技術分野]

本発明は、液晶性分子から形成された光学異方性層を有する光学補償シート、およびそれを用いた楕円偏光板と液晶表示装置とに関する。

[従来技術]

液晶表示装置は、液晶セル、偏光素子および光学補償シート（位相差板）からなる。透過型液晶表示装置では、二枚の偏光素子を液晶セルの両側に取り付け、一枚または二枚の光学補償シートを液晶セルと偏光素子との間に配置する。反射型液晶表示装置では、反射板、液晶セル、一枚の光学補償シート、そして一枚の偏光素子の順に配置する。

液晶セルは、棒状液晶性分子、それを封入するための二枚の基板および棒状液晶性分子に電圧を加えるための電極層からなる。液晶セルは、棒状液晶性分子の配向状態の違いで、透過型については、TN (Twisted Nematic)、IPS (In-Plane Switching)、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal)、OCB (Optically Compensatory Bend)、STN (Supper Twisted Nematic)、VA (Vertically Aligned)、ECB (Electrically Controlled Birefringence)、反射型については、TN、HAN (Hybrid Aligned Nematic)、GH (Guest-Host) のような様々な表示モードが提案されている。

光学補償シートは、画像着色を解消したり、視野角を拡大するために、様々な液晶表示装置で用いられている。光学補償シートとしては、延伸複屈折ポリマーフィルムが従来から使用されていた。

延伸複屈折フィルムからなる光学補償シートに代えて、透明支持体上に液晶性分子から形成された光学異方性層を有する光学補償シートを使用することが提案されている。液晶性分子には多様な配向形態があるため、液晶性分子を用いることで、従来の延伸複屈折ポリマーフィルムでは得ることができない光学的性質を

実現することが可能になった。

光学補償シートの光学的性質は、液晶セルの光学的性質、具体的には上記のような表示モードの違いに応じて決定する。液晶性分子を用いると、液晶セルの様々な表示モードに対応する様々な光学的性質を有する光学補償シートを製造することができる。

液晶性分子を用いた光学補償シートでは、様々な表示モードに対応するものが既に提案されている。例えば、TNモードの液晶セル用光学補償シートは、特開平6-214116号公報、米国特許5583679号、同5646703号、ドイツ特許公報3911620A1号の各明細書に記載がある。また、IPSモードまたはFLCモードの液晶セル用光学補償シートは、特開平10-54982号公報に記載がある。さらに、OCBモードまたはHANモードの液晶セル用光学補償シートは、米国特許5805253号および国際特許出願WO96/37804号の各明細書に記載がある。さらにまた、STNモードの液晶セル用光学補償シートは、特開平9-26572号公報に記載がある。そして、VAモードの液晶セル用光学補償シートは、特許番号第2866372号公報に記載がある。

[発明の要旨]

従来の延伸複屈折ポリマーフィルムに代えて、液晶性分子を用いることで、従来よりも正確に液晶セルを光学的に補償することが可能になった。

しかし、本発明者の研究によれば、実質的に垂直に配向している棒状液晶性分子が多い液晶セル（VAモード、OCBモード、HANモード）に対して、従来の光学補償シートは、有効に光学的に補償していなかった。

本発明の目的は、実質的に垂直に配向している棒状液晶性分子が多い液晶セルを有効に光学的に補償することができる光学補償シートを提供することである。

本発明は、平均傾斜角が5°未満の状態に配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有し、10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される面内レターデーションを有し、さらに10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される厚み方向のレターデーションを有することを特徴とする

光学補償シートを提供する。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$R_{th} = [\{ (n_x + n_y) / 2 \} - n_z] \times d$$

[式中、 R_e は、面内レターデーションであり； R_{th} は、厚み方向のレターデーションであり； n_x および n_y は、それぞれ、光学補償シートの面内屈折率であり； n_z は、光学補償シートの厚み方向の屈折率であり；そして、 d は、光学補償シートの厚さである]。

また、本発明は、平均傾斜角が 5° 未満の状態で配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有する光学補償シート、偏光膜、並びに透明保護膜を有し、光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に上記式で定義される面内レターデーションを有し、さらに光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に上記式で定義される厚み方向のレターデーションを有することを特徴とする楕円偏光板を提供する。

さらに、本発明は、VAモードの液晶セルおよびその両側に配置された二枚の偏光素子からなる液晶表示装置であって、偏光素子の少なくとも一方が、平均傾斜角が 5° 未満の状態で配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有する光学補償シート、偏光膜、並びに透明保護膜を有し、光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に上記式で定義される面内レターデーションを有し、さらに光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に上記式で定義される厚み方向のレターデーションを有することを特徴とする液晶表示装置も提供する。

本発明者は研究の結果、平均傾斜角が 5° 未満の状態で配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有し、10乃至1000nmの範囲に面内レターデーションを有し、さらに10乃至1000nmの範囲に厚み方向のレターデーションを有する光学補償シートを用いることにより、実質的に垂直に配向している棒状液晶性分子が多い液晶セルを正確に光学的に補償することに成功した。

従来の技術では、ディスコティック液晶性分子の配向状態のみで、実質的に垂直に配向している棒状液晶性分子が多い液晶セルを光学的に補償しようとしてい

た。ディスコティック液晶性分子には多様な配向形態があるが、ディスコティック液晶性分子のみで液晶セルを光学的補償には限度がある。本発明では、ディスコティック液晶性分子に加えて透明支持体の光学的異方性を利用する（本発明の第1の態様）か、ディスコティック液晶性分子と棒状液晶性分子とを併用する（本発明の第2の態様）か、あるいはディスコティック液晶性分子と棒状液晶性分子とを併用する（本発明の第3の態様）ことにより、実質的に垂直に配向している棒状液晶性分子が多い液晶セルの光学的性質に正確に対応（光学的に補償）することができる。

また、液晶セルに加えて、偏光膜も視角特性を有している。本発明者の研究によれば、偏光膜の視角補償には、光学的一軸性または光学的二軸性（好ましくは光学的二軸性）を有する透明支持体の使用が有効である。

[図面の簡単な説明]

図1は、透過型液晶表示装置の基本的な構成を示す模式図である。

図2は、反射型液晶表示装置の基本的な構成を示す模式図である。

[発明の実施の形態]

(液晶表示装置の基本的な構成)

図1は、透過型液晶表示装置の基本的な構成を示す模式図である。

図1の(a)に示す透過型液晶表示装置は、バックライト(BL)側から順に、透明保護膜(1a)、偏光膜(2a)、透明支持体(3a)、光学異方性層(4a)、液晶セルの下基板(5a)、棒状液晶性分子(6)、液晶セルの上基板(5b)、光学異方性層(4b)、透明支持体(3b)、偏光膜(2b)、そして透明保護膜(1b)からなる。

透明支持体および光学異方性層(3a~4aおよび4b~3b)が光学補償シートを構成する。そして、透明保護膜、偏光膜、透明支持体および光学異方性層(1a~4aおよび4b~1b)が楕円偏光板を構成する。

図1の(b)に示す透過型液晶表示装置は、バックライト(BL)側から順に、透明保護膜(1a)、偏光膜(2a)、透明支持体(3a)、光学異方性層(

4 a)、液晶セルの下基板(5 a)、棒状液晶性分子(6)、液晶セルの上基板(5 b)、透明保護膜(1 b)、偏光膜(2 b)、そして透明保護膜(1 c)からなる。

透明支持体および光学異方性層(3 a ~ 4 a)が光学補償シートを構成する。そして、透明保護膜、偏光膜、透明支持体および光学異方性層(1 a ~ 4 a)が楕円偏光板を構成する。

図1の(c)に示す透過型液晶表示装置は、バックライト(BL)側から順に、透明保護膜(1 a)、偏光膜(2 a)、透明保護膜(1 b)、液晶セルの下基板(5 a)、棒状液晶性分子(6)、液晶セルの上基板(5 b)、光学異方性層(4 b)、透明支持体(3 b)、偏光膜(2 b)、そして透明保護膜(1 c)からなる。

透明支持体および光学異方性層(4 b ~ 3 b)が光学補償シートを構成する。そして、透明保護膜、偏光膜、透明支持体および光学異方性層(4 b ~ 1 c)が楕円偏光板を構成する。

図2は、反射型液晶表示装置の基本的な構成を示す模式図である。

図2に示す反射型液晶表示装置は、下から順に、液晶セルの下基板(5 a)、反射板(RP)、棒状液晶性分子(6)、液晶セルの上基板(5 b)、光学異方性層(4)、透明支持体(3)、偏光膜(2)、そして透明保護膜(1)からなる。

透明支持体および光学異方性層(4 ~ 3)が光学補償シートを構成する。そして、透明保護膜、偏光膜、透明支持体および光学異方性層(4 ~ 1)が楕円偏光板を構成する。

なお、図1および図2において、光学異方性層(4)と透明支持体(3)との配置の順序を逆にしてもよい。

また、図1および図2に示す光学補償シートまたは楕円偏光板に対して、さらに第2光学異方性層を追加することもできる。第2光学異方性層の配置について、特に制限はない。従って、図1および図2に示す(偏光膜)→A→透明支持体→B→光学異方性層→C→(液晶セル)の積層順序におけるA、BおよびCのいずれかの位置に、第2光学異方性層を設けることができる。

[光学異方性層]

光学異方性層は、液晶性分子から形成する。液晶性分子としては、ディスコティック液晶性分子、棒状液晶性分子およびそれらの混合物が好ましい。

液晶性分子は、平均傾斜角が 5° 未満の状態に配向させる。ディスコティック液晶性分子の傾斜角は、ディスコティック液晶性分子の円盤面と透明支持体面との間の角度を意味する。棒状液晶性分子の傾斜角は、棒状液晶性分子の長軸方向と透明支持体面との間の角度を意味する。

本発明の第1の態様では、ディスコティック液晶性分子が 5° 未満の平均傾斜角で配向している光学異方性層と、光学的一軸性または光学的二軸性を有する透明支持体とを併用する。

本発明の第2の態様では、ディスコティック液晶性分子が 5° 未満の平均傾斜角で配向している光学異方性層と、棒状液晶性分子が 5° 未満の平均傾斜角で配向している第2光学異方性層とを併用するか、あるいは、ディスコティック液晶性分子および棒状液晶性分子がいずれも 5° 未満の平均傾斜角で配向している光学異方性層を用いる。

第2の態様の光学異方性層と、光学的一軸性または光学的二軸性を有する透明支持体とを組み合わせてもよい。光学的一軸性または光学的二軸性を有する透明支持体を用いることで、光学補償シート全体のレターデーションを調整することができる。光学的一軸性または光学的二軸性を有する透明支持体については、後述する。

第2の態様において、棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向は、透明支持体（が光学的一軸性または光学的二軸性を有する場合）の面内の遅相軸と、実質的に平行または直交しているように配置することが好ましい。

光学異方性層と第2光学異方性層とは、透明支持体の同じ側に設けることができる。また、光学異方性層と第2光学異方性層とを透明支持体の反対側に設ける、言い換えると、第2光学異方性層、透明支持体および光学異方性層をこの順序で積層することもできる。

本発明の第3の態様では、棒状液晶性分子が 5° 未満の平均傾斜角で配向している光学異方性層を用いる。

第3の態様の光学異方性層と、光学的一軸性または光学的二軸性を有する透明支持体とを組み合わせてもよい。光学的一軸性または光学的二軸性を有する透明支持体を用いることで、光学補償シート全体のレターデーションを調整することができる。光学的一軸性または光学的二軸性を有する透明支持体については、後述する。

第3の態様の光学補償シートに第2光学異方性層を設けてもよい。光学異方性層と第2光学異方性層の併用は、面内レターデーション(R_e)の調整に特に有効である。さらに、レターデーションの波長分散を制御する目的で、第2光学異方性層を設けることもできる。第3の態様の第2光学異方性層も、棒状液晶性分子から形成することが好ましい。第2光学異方性層の棒状液晶性分子も、 5° 未満の平均傾斜角で配向させることが好ましい。

光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向と、第2光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とは、実質的に直交することが好ましい。また、光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向と、第2光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とを、 5° 乃至 85° の角度で交差させることもできる。

光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向は、透明支持体（が光学的一軸性または光学的二軸性を有する場合）の面内の遅相軸と、実質的に平行または直交しているように配置することが好ましい。

光学異方性層と第2光学異方性層とは、透明支持体の同じ側に設けることができる。また、光学異方性層と第2光学異方性層とを透明支持体の反対側に設ける、言い換えると、第2光学異方性層、透明支持体および光学異方性層をこの順序で積層することもできる。

本明細書において、実質的に平行または直交とは、厳密な平行または直交して

いる状態との角度の差が 10° 未満であることを意味する。角度の差は、 8° 未満であることが好ましく、 6° 未満であることがより好ましく、 4° 未満であることがさらに好ましく、 2° 未満であることがさらにまた好ましく、 1° 未満であることが最も好ましい。

光学異方性層、第2光学異方性層あるいは透明支持体の光学異方性によって、光学補償シート全体のレターデーションを調整することが好ましい。

光学補償シート全体の面内レターデーション (R_e) は、 10 乃至 1000 nm である。面内レターデーション (R_e) は、 20 乃至 200 nm であることが好ましく、 20 乃至 100 nm であることがさらに好ましく、 20 乃至 70 nm であることが最も好ましい。

光学補償シート全体の厚み方向のレターデーション (R_{th}) は、 10 乃至 1000 nm である。厚み方向のレターデーション (R_{th}) は、 70 乃至 500 nm であることが好ましく、 70 至 300 nm であることがより好ましく、 70 乃至 200 nm であることがさらに好ましい。光学補償シートの面内レターデーション (R_e) と厚み方向のレターデーション (R_{th}) は、それぞれ下記式で定義される。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$

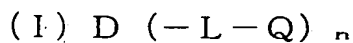
$$R_{th} = \left[\left\{ (n_x + n_y) / 2 \right\} - n_z \right] \times d$$

式中、 n_x および n_y は、光学補償シートの面内屈折率であり、 n_z は光学補償シートの厚み方向の屈折率であり、そして d は光学補償シートの厚さである。

ディスコティック液晶性分子は、様々な文献 (C. Destrode et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111 (1981) ; 日本化学会編、季刊化学総説、No. 22、液晶の化学、第5章、第10章第2節(1994) ; B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794 (1985) ; J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655 (1994)) に記載されている。ディスコティック液晶性分子の重合については、特開平8-27284公報に記載がある。

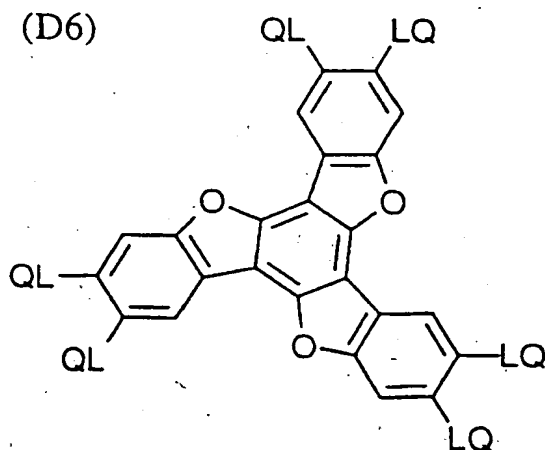
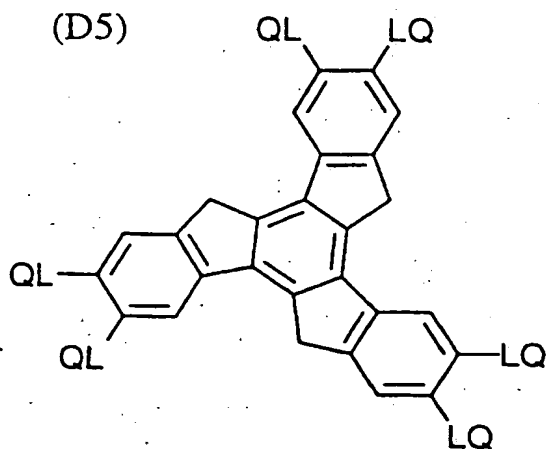
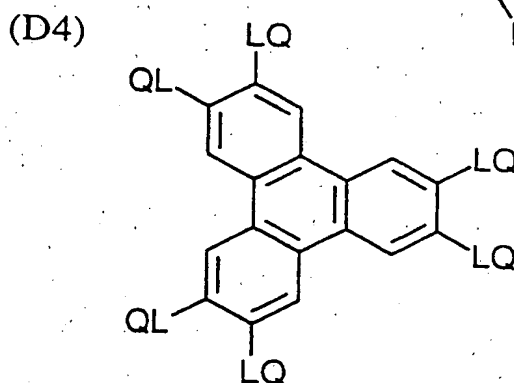
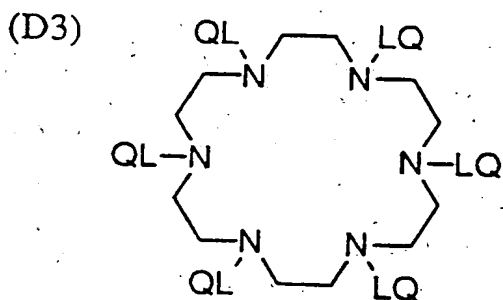
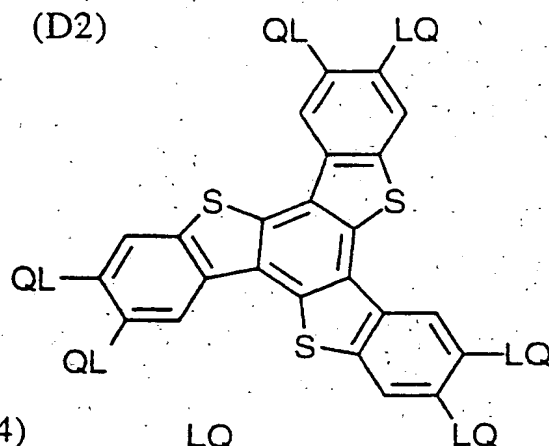
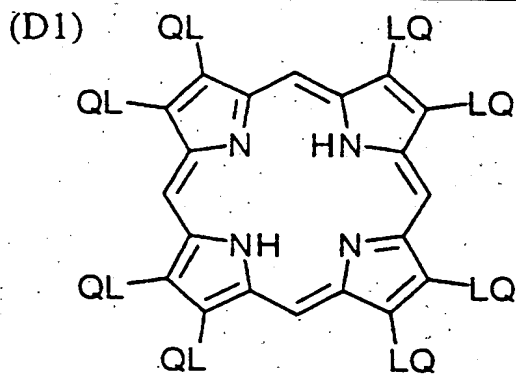
ディスコティック液晶性分子を重合により固定するためには、ディスコティック液晶性分子の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。ただし、円盤状コアに重合性基を直結させると、重合反応において配向状態を保

つことが困難になる。そこで、円盤状コアと重合性基との間に、連結基を導入する。従って、ディスコティック液晶性分子は、下記式 (I) で表わされる化合物であることが好ましい。

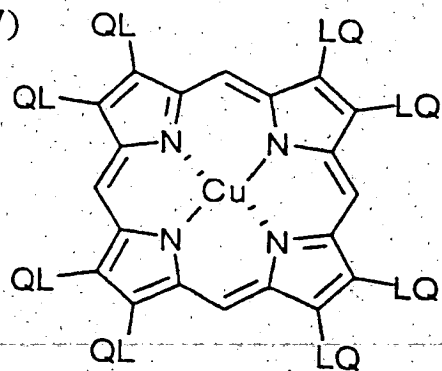


式中、Dは円盤状コアであり；Lは二価の連結基であり；Qは重合性基であり；そして、nは4乃至12の整数である。

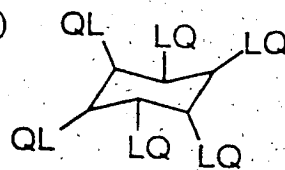
上記式の円盤状コア (D) の例を以下に示す。以下の各例において、LQ (またはQL) は、二価の連結基 (L) と重合性基 (Q) との組み合わせを意味する



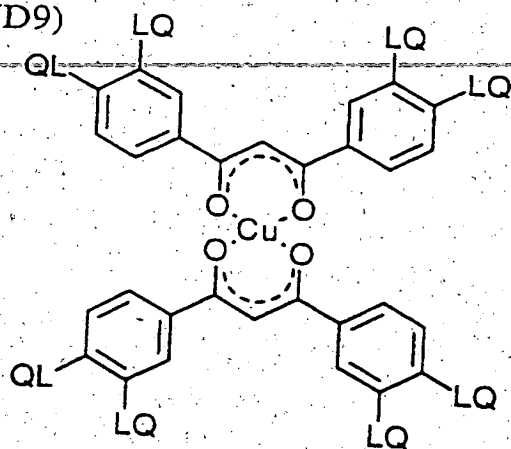
(D7)



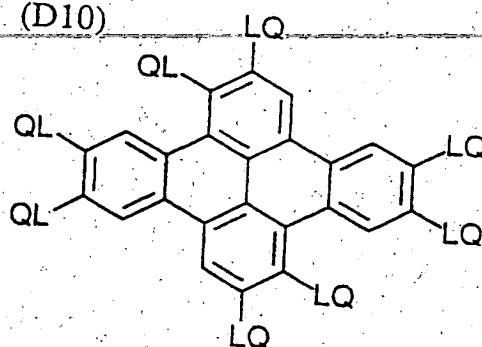
(D8)



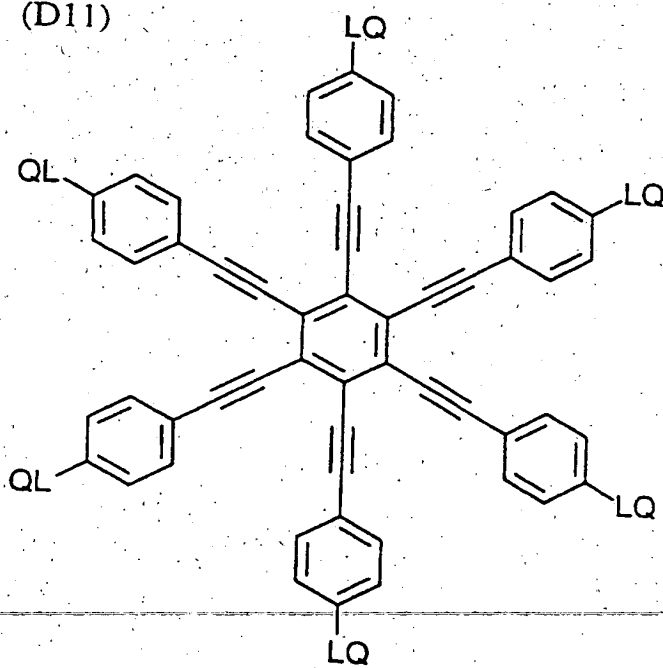
(D9)

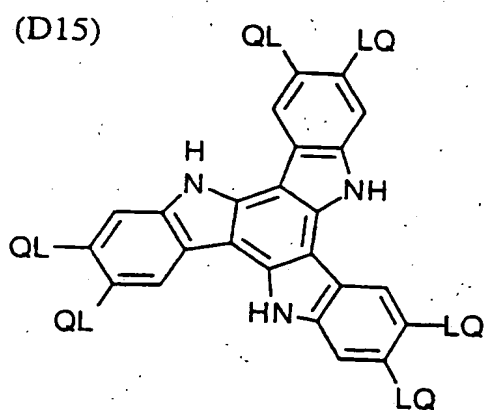
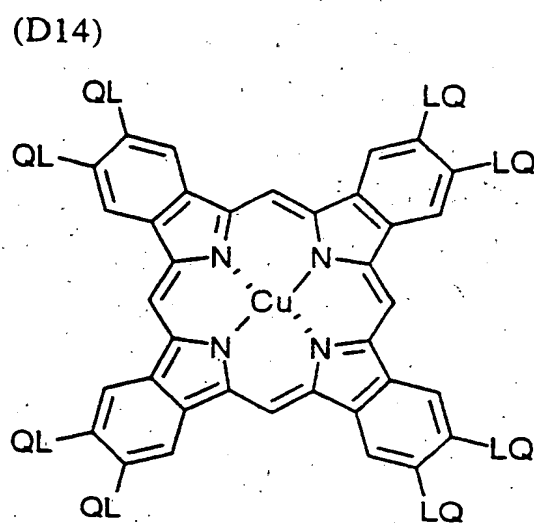
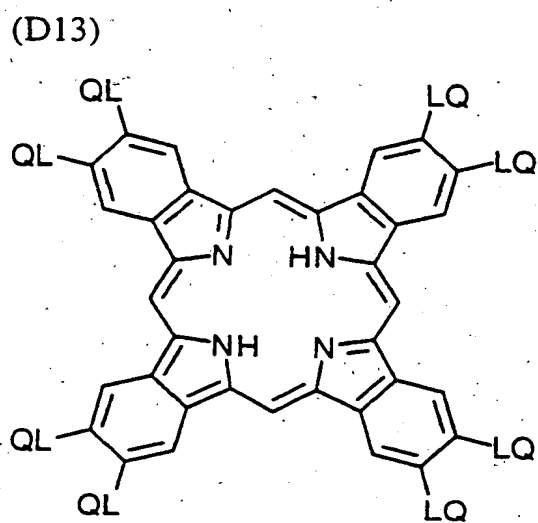
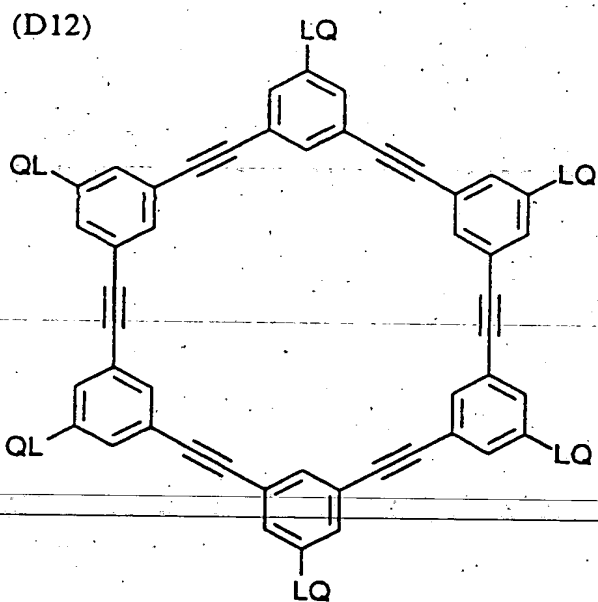


(D10)



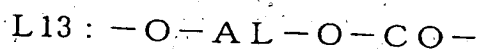
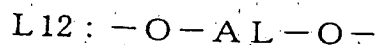
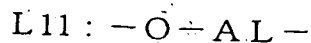
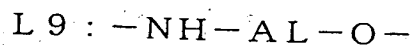
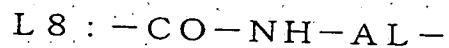
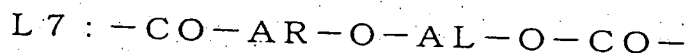
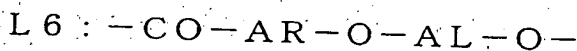
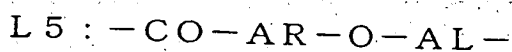
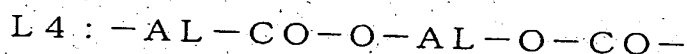
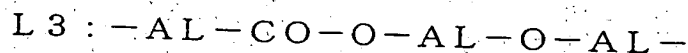
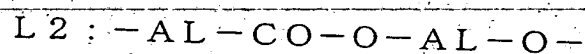
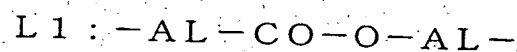
(D11)

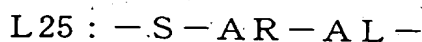
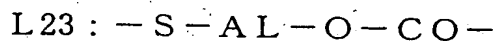
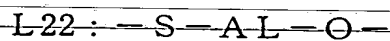
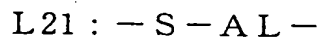
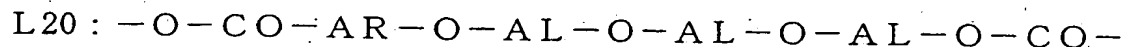
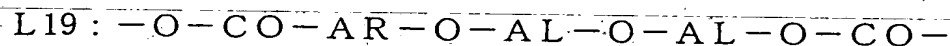
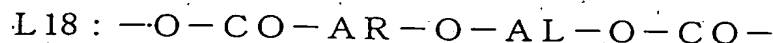
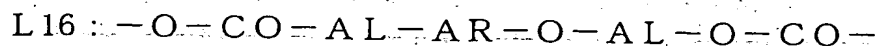
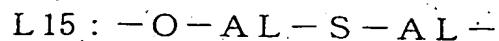
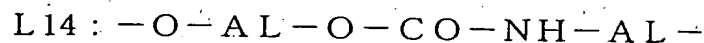




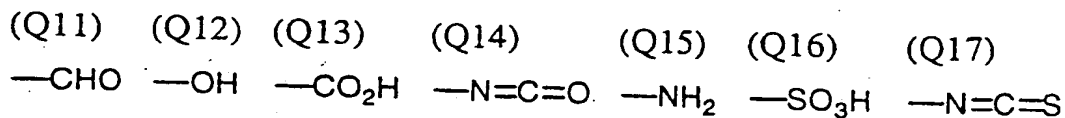
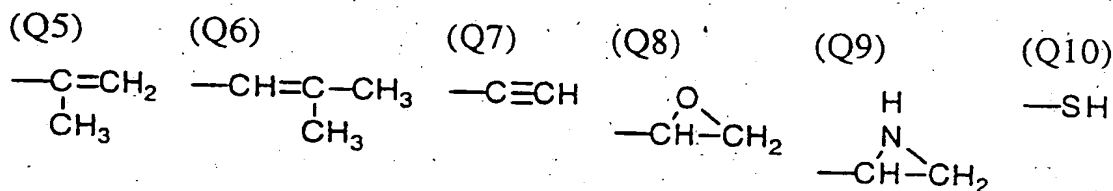
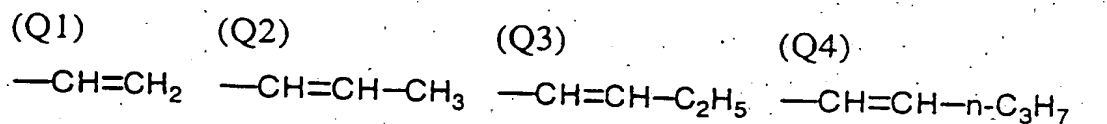
上記式において、二価の連結基 (L) は、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であることが好ましい。二価の連結基 (L) は、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{O}-$ および $-\text{S}-$ からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた基であることがさらに好ましい。二価の連結基 (L) は、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、 $-\text{CO}-$ および $-\text{O}-$ からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた基であることが最も好ましい。アルキレン基の炭素原子数は、1 乃至 12 であることが好ましい。アルケニレン基の炭素原子数は、2 乃至 12 であることが好ましい。アリーレン基の炭素原子数は、6 乃至 10 であることが好ましい。アルキレン基、アルケニレン基およびアリーレン基は、置換基 (例、アルキル基、ハロゲン原子、シアノ、アルコキシ基、アシルオキシ基) を有していてもよい。

二価の連結基 (L) の例を以下に示す。左側が円盤状コア (D) に結合し、右側が重合性基 (Q) に結合する。AL はアルキレン基またはアルケニレン基を意味し、AR はアリーレン基を意味する。





式 (I) の重合性基 (Q) は、重合反応の種類に応じて決定する。重合性基 (Q) の例を以下に示す。

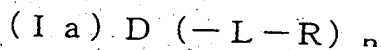


重合性基 (Q) は、不飽和重合性基 (Q 1 ~ Q 7)、エポキシ基 (Q 8) またはアジリジニル基 (Q 9) であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基 (Q 1 ~ Q 6) であることが最も好ましい。

式 (I) において、n は 4 乃至 12 の整数である。具体的な数字は、ディスコティックコア (D) の種類に応じて決定される。なお、複数の L と Q の組み合わせは、異なっているもよいが、同一であることが好ましい。

二種類以上のディスコティック液晶性分子を併用してもよい。例えば、以上述べたような重合性ディスコティック液晶性分子と非重合性ディスコティック液晶性分子とを併用することができる。

非重合性ディスコティック液晶性分子は、前述した重合性ディスコティック液晶性分子の重合性基 (Q) を、水素原子またはアルキル基に変更した化合物であることが好ましい。すなわち、非重合性ディスコティック液晶性分子は、下記式 (I a) で表わされる化合物であることが好ましい。



式中、D は円盤状コアであり；L は二価の連結基であり；R は水素原子またはアルキル基であり；そして、n は 4 乃至 12 の整数である。

式 (I a) の円盤状コア (D) の例は、LQ (または QL) を LR (または RL) に変更する以外は、前記の重合性ディスコティック液晶分子の例と同様である。

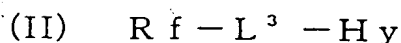
また、二価の連結基 (L) の例も、前記の重合性ディスコティック液晶分子の例と同様である。

R のアルキル基は、炭素原子数が 1 乃至 40 であることが好ましく、1 乃至 30 であることがさらに好ましい。環状アルキル基よりも鎖状アルキル基の方が好ましく、分岐を有する鎖状アルキル基よりも直鎖状アルキル基の方が好ましい。R は、水素原子または炭素原子数が 1 乃至 30 の直鎖状アルキル基であることが特に好ましい。

ディスコティック液晶性分子の円盤面と透明支持体面との平均傾斜角が 5° 未満の状態ではディスコティック液晶性分子を配向させるため、ディスコティック液

晶性分子と相分離できる化合物を一定の範囲の量で使用することが好ましい。ディスコティック液晶性分子と相分離できる化合物には、含フッ素界面活性剤および1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物が含まれる。

含フッ素界面活性剤は、フッ素原子を含む疎水性基、ノニオン性、アニオン性、カチオン性あるいは両性の親水性基および任意に設けられる連結基からなる。一つの疎水性基と一つの親水性基からなる含フッ素界面活性剤は、下記式 (II) で表わされる。



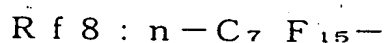
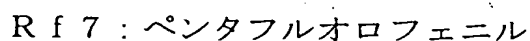
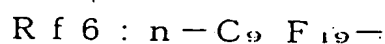
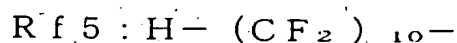
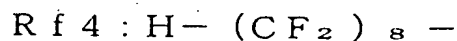
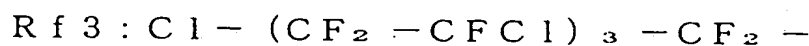
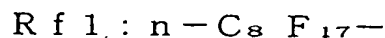
式中、Rfは、フッ素原子で置換された一価の炭化水素残基であり； L^3 は、単結合または二価の連結基であり；そして、Hyは親水性基である。

式 (II) のRfは、疎水性基として機能する。炭化水素残基は、アルキル基またはアリール基であることが好ましい。アルキル基の炭素原子数は3乃至30であることが好ましく、アリール基の炭素原子数は6乃至30であることが好ましい。

炭化水素残基に含まれる水素原子の一部または全部は、フッ素原子で置換されている。フッ素原子で、炭化水素残基に含まれる水素原子の50%以上を置換することが好ましく、60%以上を置換することがより好ましく、70%以上を置換することがさらに好ましく、80%以上を置換することが最も好ましい。

残りの水素原子は、さらに他のハロゲン原子（例、塩素原子、臭素原子）で置換されていてもよい。

Rfの例を以下に示す。



R f 9 : $\text{Cl} - (\text{CF}_2 - \text{CFC l})_2 - \text{CF}_2 -$

R f 10 : $\text{H} - (\text{CF}_2)_4 -$

R f 11 : $\text{H} - (\text{CF}_2)_6 -$

R f 12 : $\text{Cl} - (\text{CF}_2)_6 -$

R f 13 : $\text{C}_3\text{F}_7 -$

式 (II) において、二価の連結基は、アルキレン基、アリーレン基、二価のヘテロ環残基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NR}-$ (Rは炭素原子数が1乃至5のアルキル基または水素原子)、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であることが好ましい。

式 (II) の L^3 の例を以下に示す。左側が疎水性基 (R f) に結合し、右側が親水性基 (Hy) に結合する。ALはアルキレン基、ARはアリーレン基、Hcは二価のヘテロ環残基を意味する。なお、アルキレン基、アリーレン基および二価のヘテロ環残基は、置換基 (例、アルキル基) を有していてもよい。

L 0 : 単結合

L 31 : $-\text{SO}_2 - \text{NR} -$

L 32 : $-\text{AL} - \text{O} -$

L 33 : $-\text{CO} - \text{NR} -$

L 34 : $-\text{AR} - \text{O} -$

L 35 : $-\text{SO}_2 - \text{NR} - \text{AL} - \text{CO} - \text{O} -$

L 36 : $-\text{CO} - \text{O} -$

L 37 : $-\text{SO}_2 - \text{NR} - \text{AL} - \text{O} -$

L 38 : $-\text{SO}_2 - \text{NR} - \text{AL} -$

L 39 : $-\text{CO} - \text{NR} - \text{AL} -$

L 40 : $-\text{AL}^1 - \text{O} - \text{AL}^2 -$

L 41 : $-\text{Hc} - \text{AL} -$

L 42 : $-\text{SO}_2 - \text{NR} - \text{AL}^1 - \text{O} - \text{AL}^2 -$

L 43 : $-\text{AR} -$

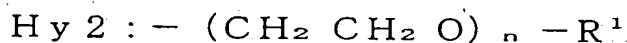
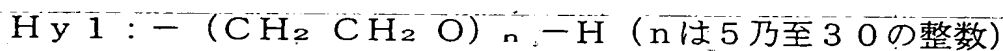
L 44 : $-\text{O} - \text{AR} - \text{SO}_2 - \text{NR} - \text{AL} -$

L 45 : $-\text{O} - \text{AR} - \text{SO}_2 - \text{NR} -$

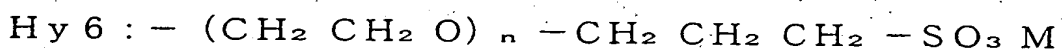
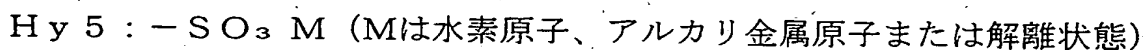
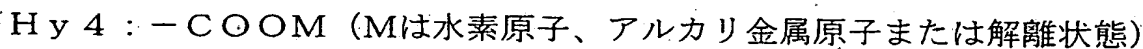
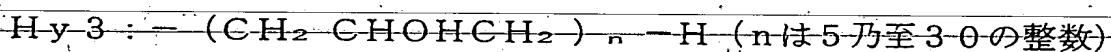


式 (II) のHyは、ノニオン性親水性基、アニオン性親水性基、カチオン性親水性基あるいはそれらの組み合わせ（両性親水性基）のいずれかである。ノニオン性親水性基が特に好ましい。

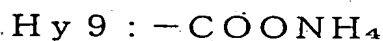
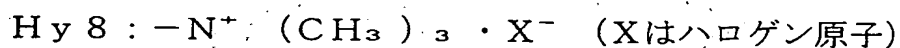
式 (II) のHyの例を以下に示す。



(nは5乃至30の整数、R¹ は炭素原子数が1乃至6のアルキル基)

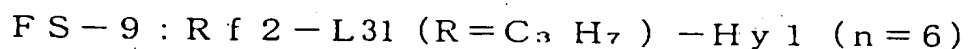
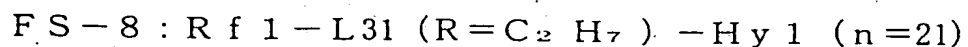
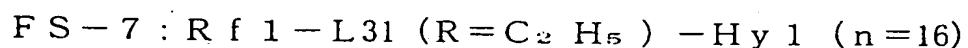
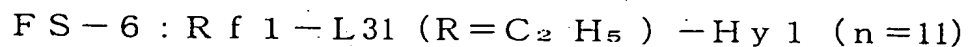
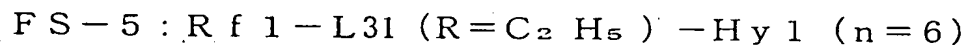
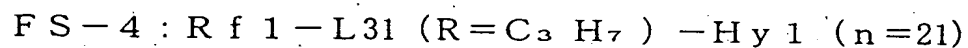
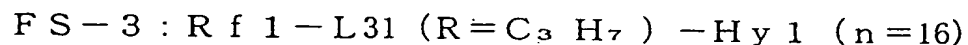
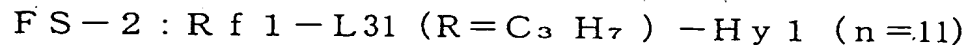
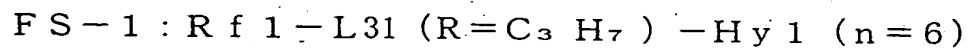


(nは5乃至30の整数、Mは水素原子またはアルカリ金属原子)



ノニオン性親水性基 (Hy 1、Hy 2、Hy 3) が好ましく、ポリエチレンオキサイドからなる親水性基 (Hy 1) が最も好ましい。

式 (II) で表わされる含フッ素界面活性剤の具体例を、以上のR^f、L³ およびHyの例を引用して示す。

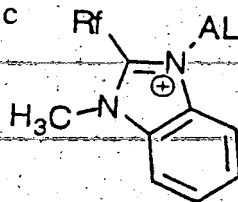


- FS-10: R f 2 - L31 ($R = C_3 H_7$) -Hy 1 ($n = 11$)
- FS-11: R f 2 - L31 ($R = C_3 H_7$) -Hy 1 ($n = 16$)
- FS-12: R f 2 - L31 ($R = C_3 H_7$) -Hy 1 ($n = 21$)
- FS-13: R f 3 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 5$)
- FS-14: R f 3 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 10$)
- FS-15: R f 3 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 15$)
- FS-16: R f 3 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 20$)
- FS-17: R f 4 - L33 ($R = C_3 H_7$) -Hy 1 ($n = 7$)
- FS-18: R f 4 - L33 ($R = C_3 H_7$) -Hy 1 ($n = 13$)
- FS-19: R f 4 - L33 ($R = C_3 H_7$) -Hy 1 ($n = 19$)
- FS-20: R f 4 - L33 ($R = C_3 H_7$) -Hy 1 ($n = 25$)
- FS-21: R f 5 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 11$)
- FS-22: R f 5 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 15$)
- FS-23: R f 5 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 20$)
- FS-24: R f 5 - L32 ($AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 30$)
- FS-25: R f 6 - L34 ($AR = p\text{-フェニレン}$) -Hy 1 ($n = 11$)
- FS-26: R f 6 - L34 ($AR = p\text{-フェニレン}$) -Hy 1 ($n = 17$)
- FS-27: R f 6 - L34 ($AR = p\text{-フェニレン}$) -Hy 1 ($n = 23$)
- FS-28: R f 6 - L34 ($AR = p\text{-フェニレン}$) -Hy 1 ($n = 29$)
- FS-29: R f 1 - L35 ($R = C_3 H_7$, $AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 20$)
- FS-30: R f 1 - L35 ($R = C_3 H_7$, $AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 30$)
- FS-31: R f 1 - L35 ($R = C_3 H_7$, $AL = CH_2$) -Hy 1 ($n = 40$)
- FS-32: R f 1 - L36 -Hy 1 ($n = 5$)
- FS-33: R f 1 - L36 -Hy 1 ($n = 10$)
- FS-34: R f 1 - L36 -Hy 1 ($n = 15$)
- FS-35: R f 1 - L36 -Hy 1 ($n = 20$)
- FS-36: R f 7 - L36 -Hy 1 ($n = 8$)
- FS-37: R f 7 - L36 -Hy 1 ($n = 13$)
- FS-38: R f 7 - L36 -Hy 1 ($n = 18$)

- FS-39: R f 7 - L36 - H y 1 (n=25)
 FS-40: R f 1 - L 0 - H y 1 (n=6)
 FS-41: R f 1 - L 0 - H y 1 (n=11)
 FS-42: R f 1 - L 0 - H y 1 (n=16)
 FS-43: R f 1 - L 0 - H y 1 (n=21)
 FS-44: R f 1 - L31 (R=C₃ H₇) - H y 2 (n=7, R¹=C₂ H₅)
 FS-45: R f 1 - L31 (R=C₃ H₇) - H y 2 (n=13, R¹=C₂ H₅)
 FS-46: R f 1 - L31 (R=C₃ H₇) - H y 2 (n=20, R¹=C₂ H₅)
~~FS-47: R f 1 - L31 (R=C₃ H₇) - H y 2 (n=28, R¹=C₂ H₅)~~
 FS-48: R f 8 - L32 (AL=CH₂) - H y 1 (n=5)
 FS-49: R f 8 - L32 (AL=CH₂) - H y 1 (n=10)
 FS-50: R f 8 - L32 (AL=CH₂) - H y 1 (n=15)
 FS-51: R f 8 - L32 (AL=CH₂) - H y 1 (n=20)
 FS-52: R f 1 - L37 (R=C₃ H₇, AL=CH₂CH₂) - H y 3 (n=5)
 FS-53: R f 1 - L37 (R=C₃ H₇, AL=CH₂CH₂) - H y 3 (n=7)
 FS-54: R f 1 - L37 (R=C₃ H₇, AL=CH₂CH₂) - H y 3 (n=9)
 FS-55: R f 1 - L37 (R=C₃ H₇, AL=CH₂CH₂) - H y 3 (n=12)
 FS-56: R f 9 - L 0 - H y 4 (M=H)
 FS-57: R f 3 - L 0 - H y 4 (M=H)
 FS-58: R f 1 - L38 (R=C₃ H₇, AL=CH₂) - H y 4 (M=K)
 FS-59: R f 4 - L39 (R=C₃ H₇, AL=CH₂) - H y 4 (M=Na)
 FS-60: R f 1 - L 0 - H y 5 (M=K)
 FS-61: R f 10 - L40 (AL¹=CH₂, AL²=CH₂CH₂) - H y 5 (M=Na)
 FS-62: R f 11 - L40 (AL¹=CH₂, AL²=CH₂CH₂) - H y 5 (M=Na)
 FS-63: R f 5 - L40 (AL¹=CH₂, AL²=CH₂CH₂) - H y 5 (M=Na)
 FS-64: R f 1 - L38 (R=C₃H₇, AL=CH₂CH₂CH₂) - H y 5 (M=Na)
 FS-65: R f 1 - L31 (R=C₃ H₇) - H y 6 (n=5, M=Na)
 FS-66: R f 1 - L31 (R=C₃ H₇) - H y 6 (n=10, M=Na)
 FS-67: R f 1 - L31 (R=C₃ H₇) - H y 6 (n=15, M=Na)

- FS-68: Rf 1-L31 ($R = C_3H_7$) -Hy 6 ($n=20$, $M=Na$)
 FS-69: Rf 1-L38 ($R = C_2H_5$, $AL = CH_2CH_2$) -Hy 7
 FS-70: Rf 1-L38 ($R = H$, $AL = CH_2CH_2CH_2$) -Hy 8 ($X = I$)
 FS-71: Rf 11-L41 (下記Hc、 $AL = CH_2CH_2CH_2$) -Hy'6 (M は解離)

FS-71のHc



- FS-72: Rf 1-L42 ($R = C_3H_7$, $AL^1 = CH_2CH_2$, $AL^2 = CH_2CH_2CH_2$) -Hy 6 ($M=Na$)
 FS-73: Rf 12-L0 -Hy 5 ($M=Na$)
 FS-74: Rf 13-L43 ($AR = o$ -フェニレン) -Hy 6 ($M=K$)
 FS-75: Rf 13-L43 ($AR = m$ -フェニレン) -Hy 6 ($M=K$)
 FS-76: Rf 13-L43 ($AR = p$ -フェニレン) -Hy 6 ($M=K$)
 FS-77: Rf 6-L44 ($R = C_2H_5$, $AL = CH_2CH_2$) -Hy 5 ($M=H$)
 FS-78: Rf 6-L45 ($AR = p$ -フェニレン, $R = C_2H_5$) -Hy 1 ($n=9$)
 FS-79: Rf 6-L45 ($AR = p$ -フェニレン, $R = C_2H_5$) -Hy 1 ($n=14$)
 FS-80: Rf 6-L45 ($AR = p$ -フェニレン, $R = C_2H_5$) -Hy 1 ($n=19$)
 FS-81: Rf 6-L45 ($AR = p$ -フェニレン, $R = C_2H_5$) -Hy 1 ($n=28$)
 FS-82: Rf 6-L46 ($AR = p$ -フェニレン) -Hy 1 ($n=5$)
 FS-83: Rf 6-L46 ($AR = p$ -フェニレン) -Hy 1 ($n=10$)
 FS-84: Rf 6-L46 ($AR = p$ -フェニレン) -Hy 1 ($n=15$)
 FS-85: Rf 6-L46 ($AR = p$ -フェニレン) -Hy 1 ($n=20$)

フッ素原子を含む疎水性基または親水性基を二以上有する含フッ素界面活性剤を用いてもよい。二以上の疎水性基または親水性基を有する含フッ素界面活性剤の例を以下に示す。

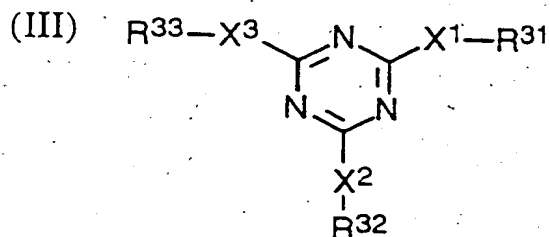
二種類以上の含フッ素界面活性剤を併用してもよい。

界面活性剤については、様々な文献（例、堀口弘著「新界面活性剤」三共出版（1975）、M. J. Schick, Nonionic Surfactants, Marcell Dekker Inc., New York, (1967)、特開平 7-13293 号公報）に記載がある。

含フッ素界面活性剤は、ディスコティック液晶性分子の量の 2 乃至 30 重量%の量で使用することが好ましく、3 乃至 25 重量%の量で使用することがさらに好ましく、5 乃至 10 重量%の量で使用すること最も好ましい。

含フッ素界面活性剤の塗布量は、25 乃至 1000 mg/m² の範囲であることが好ましく、30 乃至 500 mg/m² の範囲であることがさらに好ましく、35 乃至 200 mg/m² の範囲であることが最も好ましい。

1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物は、下記式(III)で表される化合物であることが好ましい。



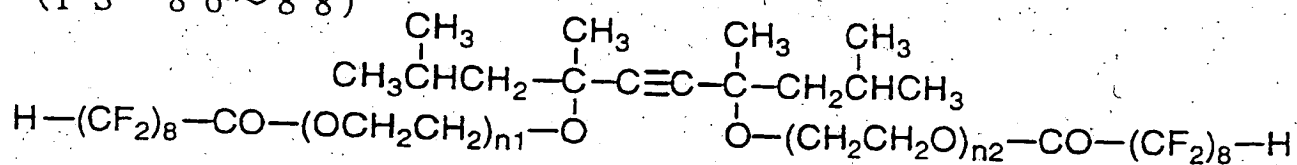
式中、X¹、X² および X³ は、それぞれ独立に、単結合、-NR-（R は炭素原子数が 1 乃至 30 のアルキル基または水素原子）、-O-または-S-であり；そして、R³¹、R³² および R³³ は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリール基または複素環基である。

式(III)で表される化合物は、メラミン化合物であることが特に好ましい。メラミン化合物では、式(III)において、X¹、X² または X³ が -NR- であるか、あるいは、X¹、X² または X³ が単結合であり、かつ R³¹、R³² および R³³ が窒素原子に遊離原子価をもつ複素環基である。メラミン化合物については、式(IV)を引用して、さらに詳細に説明する。

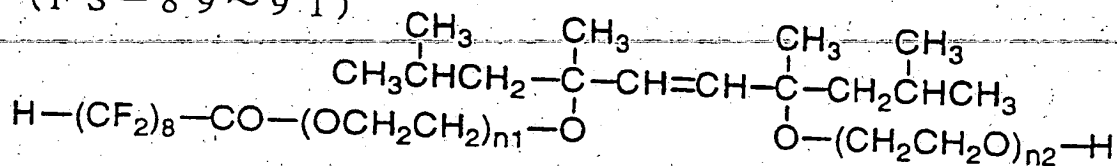
-NR-のRは、水素原子であることが特に好ましい。

R³¹、R³² および R³³ は、アリール基であることが特に好ましい。

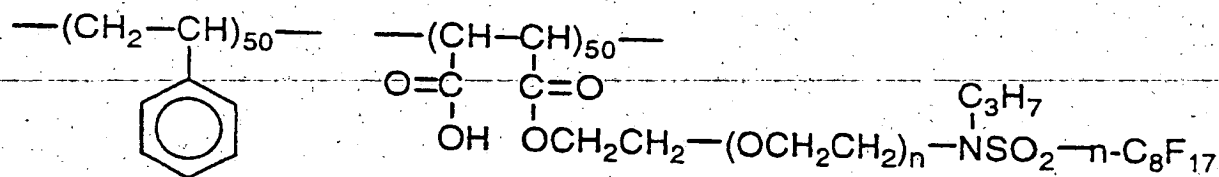
(F S - 8 6 ~ 8 8)

F S - 86 : $n1+n2=12$, F S - 87 : $n1+n2=18$, F S - 88 : $n1+n2=24$

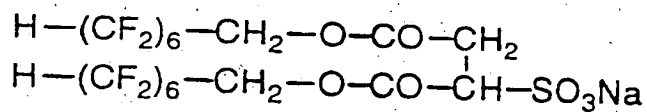
(F S - 8 9 ~ 9 1)

F S - 89 : $n1+n2=20$, F S - 90 : $n1+n2=30$, F S - 91 : $n1+n2=40$

(F S - 9 2 ~ 9 5)

F S - 92 : $n=5$, F S - 93 : $n=10$, F S - 94 : $n=15$, F S - 95 : $n=20$

(F S - 9 6)



上記アルキル基は、環状アルキル基よりも鎖状アルキル基である方が好ましい。分岐を有する鎖状アルキル基よりも、直鎖状アルキル基の方が好ましい。アルキル基の炭素原子数は、1乃至30であることが好ましく、2乃至30であることがより好ましく、4乃至30であることがさらに好ましく、6乃至30であることが最も好ましい。アルキル基は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ、エポキシエチルオキシ)およびアシルオキシ基(例、アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ)が含まれる。

上記アルケニル基は、環状アルケニル基よりも鎖状アルケニル基である方が好ましい。分岐を有する鎖状アルケニル基よりも、直鎖状アルケニル基の方が好ましい。アルケニル基の炭素原子数は、2乃至30であることが好ましく、3乃至30であることがより好ましく、4乃至30であることがさらに好ましく、6乃至30であることが最も好ましい。アルケニル基は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ、エポキシエチルオキシ)およびアシルオキシ基(例、アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ)が含まれる。

上記アリール基は、フェニルまたはナフチルであることが好ましく、フェニルであることが特に好ましい。

アリール基は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、ヒドロキシル、シアノ、ニトロ、カルボキシル、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、アルコキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、スルファモイル、アルキル置換スルファモイル基、アルケニル置換スルファモイル基、アリール置換スルファモイル基、スルホンアミド基、カルバモイル、アルキル置換カルバモイル基、アルケニル置換カルバモイル基、アリール置換カルバモイル基、アミド基、アルキルチオ基、アルケニルチオ基、アリールチオ基およびアシル基が含まれる。

上記アルキル基は、前述したアルキル基と同様の定義を有する。アルコキシ基、アシルオキシ基、アルコキシカルボニル基、アルキル置換スルファモイル基、

スルホンアミド基、アルキル置換カルバモイル基、アミド基、アルキルチオ基とアシル基のアルキル部分も、前述したアルキル基と同様である。

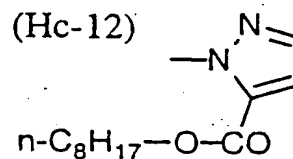
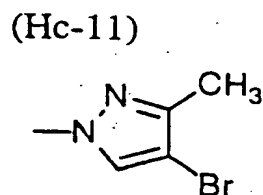
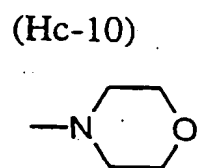
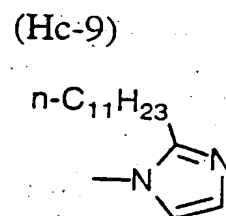
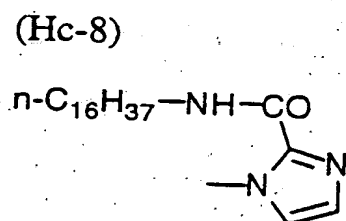
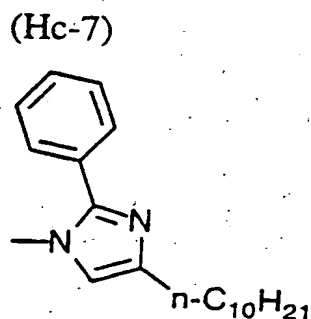
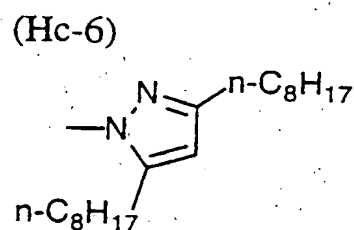
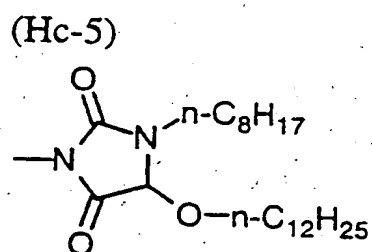
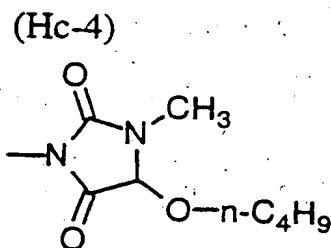
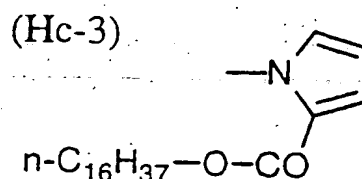
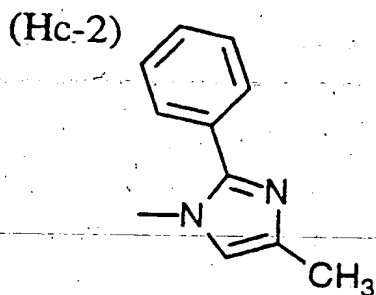
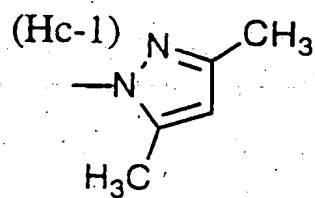
上記アルケニル基は、前述したアルケニル基と同様の定義を有する。アルケニルオキシ基、アシルオキシ基、アルケニルオキシカルボニル基、アルケニル置換スルファモイル基、スルホンアミド基、アルケニル置換カルバモイル基、アミド基、アルケニルチオ基およびアシル基のアルケニル部分も、前述したアルケニル基と同様である。

上記アリール基の例には、フェニル、 α -ナフチル、 β -ナフチル、4-メトキシフェニル、3,4-ジエトキシフェニル、4-オクチルオキシフェニルおよび4-ドデシルオキシフェニルが含まれる。アリールオキシ基、アシルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリール置換スルファモイル基、スルホンアミド基、アリール置換カルバモイル基、アミド基、アリールチオ基およびアシル基の部分の例は、上記アリール基の例と同様である。

X^1 、 X^2 または X^3 が $-NR-$ 、 $-O-$ または $-S-$ である場合の複素環基は、芳香族性を有することが好ましい。芳香族性を有する複素環は、一般に不飽和複素環であり、好ましくは最多の二重結合を有する複素環である。複素環は、5員環、6員環または7員環であることが好ましく、5員環または6員環であることがさらに好ましく、6員環であることが最も好ましい。複素環のヘテロ原子は、N、S または O であることが好ましく、N であることが特に好ましい。芳香族性を有する複素環としては、ピリジン環（複素環基としては、2-ピリジルまたは4-ピリジル）が特に好ましい。複素環基は、置換基を有していてもよい。複素環基の置換基の例は、上記アリール部分の置換基の例と同様である。

X^1 、 X^2 または X^3 が単結合である場合の複素環基は、窒素原子に遊離原子価をもつ複素環基であることが好ましい。窒素原子に遊離原子価をもつ複素環基は、5員環、6員環または7員環であることが好ましく、5員環または6員環であることがさらに好ましく、5員環であることが最も好ましい。複素環基は、複数の窒素原子を有していてもよい。また、複素環基は、窒素原子以外のヘテロ原子（例、O、S）を有していてもよい。複素環基は、置換基を有していてもよい。複素環基の置換基の例は、上記アリール部分の置換基の例と同様である。以下

に、窒素原子に遊離原子価をもつ複素環基の例を示す。

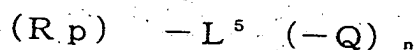


R^{31} 、 R^{32} および R^{33} の少なくとも一つは、炭素原子数が9乃至30のアルキレン部分またはアルケニレン部分を含むことが好ましい。炭素原子数が9乃至30のアルキレン部分またはアルケニレン部分は、直鎖状であることが好ましい。アルキレン部分またはアルケニレン部分は、アリアル基の置換基に含まれていることが好ましい。

また、 R^{31} 、 R^{32} および R^{33} の少なくとも一つは、重合性基を置換基として有することが好ましい。1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物は、少なくとも二つの重合性基を有することが好ましい。また、重合性基は、 R^{31} 、 R^{32} または R^{33} の末端に位置することが好ましい。

1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物に重合性基を導入することで、1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物とディスコティック液晶性分子とが重合している状態で光学異方性層に含ませることができる。

重合性基を置換基として有する R^{31} 、 R^{32} または R^{33} を、下記式(R_p)で示す。



式中、 L^5 は、 $(n+1)$ 価の連結基であり； Q は、重合性基であり；そして、 n は1乃至5の整数である。

式(R_{p1})において、 $(n+1)$ 価の連結基(L^5)は、アルキレン基、アルケニレン基、 $n+1$ 価の芳香族基、二価のヘテロ環残基、 $-CO-$ 、 $-NR-$ (R は炭素原子数が1乃至30のアルキル基または水素原子)、 $-O-$ 、 $-S-$ および $-SO_2-$ からなる群より選ばれる基を少なくとも二つ組み合わせた連結基であることが好ましい。アルキレン基の炭素原子数は、1乃至12であることが好ましい。アルケニレン基の炭素原子数は、2乃至12であることが好ましい。芳香族基の炭素原子数は、6乃至10であることが好ましい。

式(R_p)の L^5 の例を以下に示す。左側が式(III)の X^1 、 X^2 または X^3 に結合(X^1 、 X^2 または X^3 が単結合の場合は、1, 3, 5-トリアジン環に直結)し、右側が($L53 \sim L59$ では n 個の)重合性基(Q)に結合する。 AL はアルキレン基またはアルケニレン基、 Hc は二価のヘテロ環残基、 AR は芳香族基を意味する。なお、アルキレン基、アルケニレン基、ヘテロ環残基および芳香

族基は、置換基（例、アルキル基、ハロゲン原子）を有していてもよい。

L51: $-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$

L52: $-\text{AL}-\text{O}-$

L53: $-\text{AR}(-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-)_n$

L54: $-\text{AR}(-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-)_n$

L55: $-\text{AR}(-\text{O}-\text{CO}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-)_n$

L56: $-\text{AR}(-\text{CO}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-)_n$

L57: $-\text{AR}(-\text{O}-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-)_n$

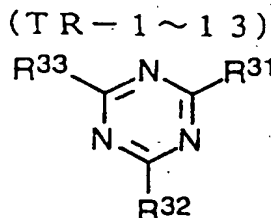
L58: $-\text{AR}(-\text{NR}-\text{SO}_2-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-)_n$

L59: $-\text{AR}(-\text{SO}_2-\text{NR}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-)_n$

式 (R_p) における重合性基 (Q) の例は、ディスコティック液晶性分子の重合性基の例 (Q1 ~ Q17) と同様である。重合性基は、1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物とディスコティック液晶性分子とを重合させるために使用する。よって、1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物の重合性基とディスコティック液晶性分子の重合性基とは、類似の官能基であることが好ましい。従って、ディスコティック液晶性分子の重合性基と同様に、1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物の重合性基 (Q) は、不飽和重合性基 (Q1 ~ Q7)、エポキシ基 (Q8) またはアジリジニル基 (Q9) であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基 (Q1 ~ Q6) であることが最も好ましい。

n が複数 (2 乃至 5) である場合、連結基 (L⁵) は n + 1 価の芳香族基を含み芳香族基において分岐することが好ましい。n は、1 乃至 3 の整数であることが好ましい。

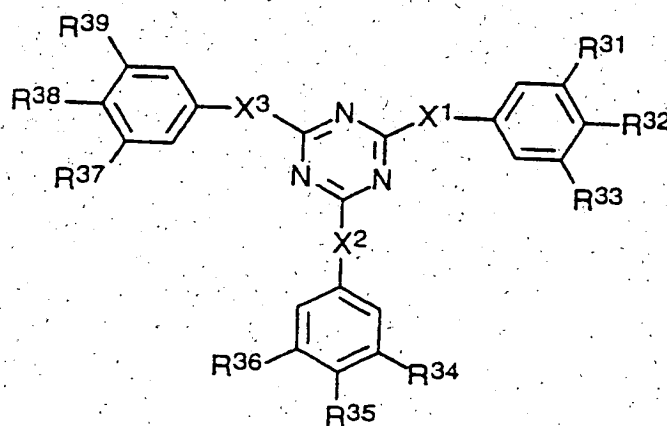
1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物の (メラミン化合物を除く) 具体例を以下に示す。



- TR-1 : $R^{31}, R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 TR-2 : $R^{31}, R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$
 TR-3 : $R^{31}, R^{32} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2 ; R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 TR-4 : $R^{31}, R^{32} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 TR-5 : $R^{31} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2 ; R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 TR-6 : $R^{31} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 TR-7 : $R^{31}, R^{32} : -(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 TR-8 : $R^{31} : -(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 TR-9 : $R^{31}, R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_9-O-EpEt$
 TR-10 : $R^{31}, R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-EpEt$
 TR-11 : $R^{31}, R^{32} : -(CH_2)_9-O-EpEt ; R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 TR-12 : $R^{31}, R^{32}, R^{33} : -(CH_2)_9-O-CH=CH_2$
 TR-13 : $R^{31}, R^{32} : -(CH_2)_9-O-CH=CH_2 ; R^{33} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

(註) EpEt : エポキシエチル

(TR-14 ~ 65)



TR-14 : $X^1, X^2, X^3 : -O-; R^{32}, R^{35}, R^{38} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

TR-15 : $X^1, X^2, X^3 : -O-; R^{31}, R^{32}, R^{34}, R^{35}, R^{37}, R^{38} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

TR-16 : $X^1, X^2, X^3 : -O-; R^{32}, R^{35}, R^{38} : -O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

TR-17 : $X^1, X^2, X^3 : -O-;$

$R^{31}, R^{32}, R^{34}, R^{35}, R^{37}, R^{38} : -O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

TR-18 : $X^1, X^2, X^3 : -O-; R^{31}, R^{33}, R^{34}, R^{36}, R^{37}, R^{39} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

TR-19 : $X^1, X^2, X^3 : -O-;$

$R^{31}, R^{32}, R^{33}, R^{34}, R^{35}, R^{36}, R^{37}, R^{38}, R^{39} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

TR-20 : $X^1, X^2 : -O-; X^3 : -NH-; R^{32}, R^{35}, R^{38} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

TR-21 : $X^1, X^2 : -O-; X^3 : -NH-; R^{32}, R^{35} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{38} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3$

TR-22 : $X^1, X^2 : -O-; X^3 : -NH-; R^{32}, R^{35} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{37}, R^{38} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3$

TR-23 : $X^1, X^2 : -O-; X^3 : -NH-; R^{32}, R^{35} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{38} : -O-CO-(CH_2)_{11}-CH_3$

TR-24 : $X^1 : -O-; X^2, X^3 : -NH-; R^{31}, R^{33} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3;$

$R^{35}, R^{38} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

TR-25 : $X^1 : -O-; X^2, X^3 : -NH-; R^{31}, R^{32} : -O-(CH_2)_6-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{35}, R^{38} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3$

TR-26 : $X^1 : -O-; X^2, X^3 : -NH-; R^{31}, R^{32}, R^{33} : -O-(CH_2)_6-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{35}, R^{38} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3$

TR-27 : $X^1, X^2 : -NH-; X^3 : -S-; R^{32}, R^{35} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{38} : -O-CO-(CH_2)_{11}-CH_3$

TR-28 : $X^1, X^2 : -NH-; X^3 : -S-; R^{31}, R^{32}, R^{34}, R^{35} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2;$

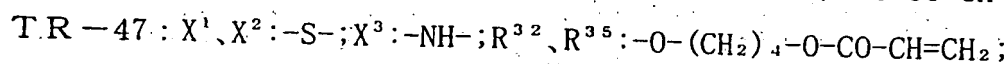
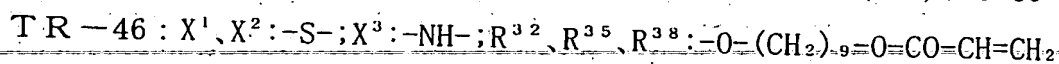
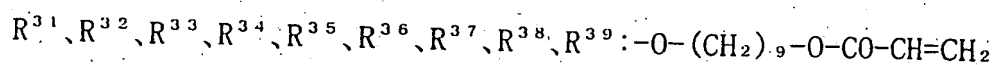
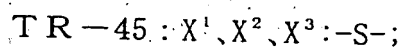
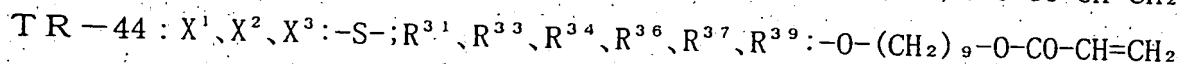
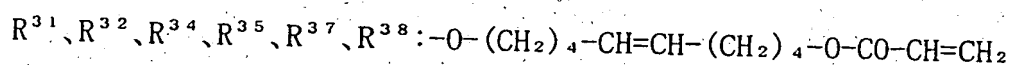
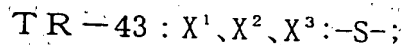
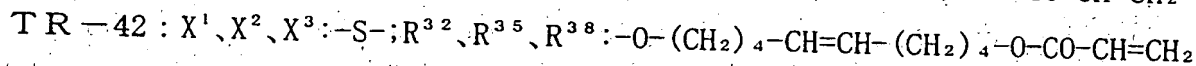
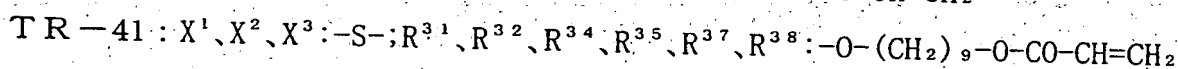
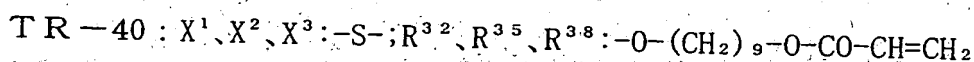
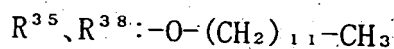
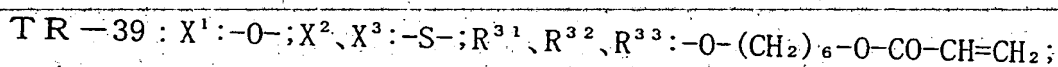
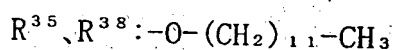
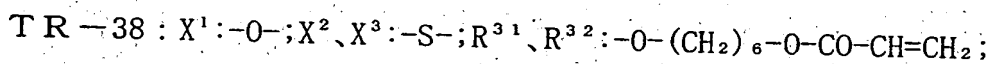
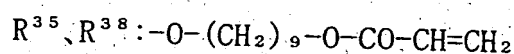
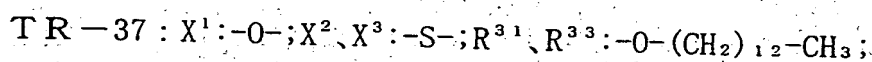
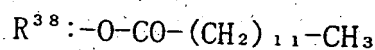
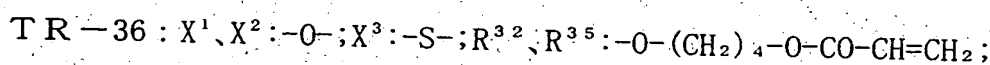
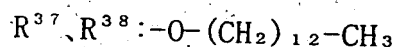
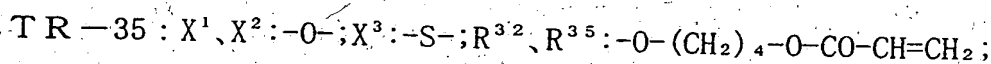
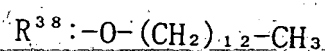
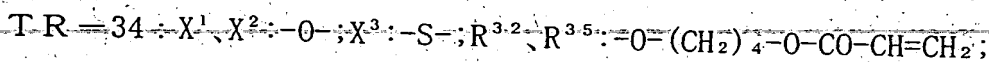
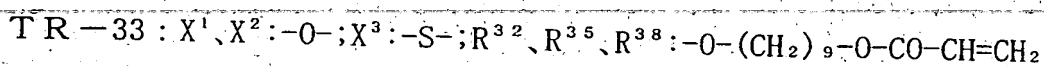
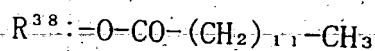
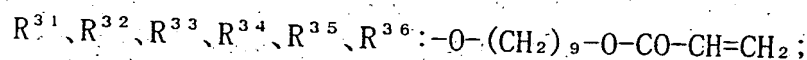
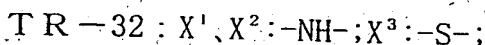
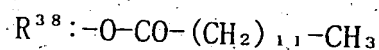
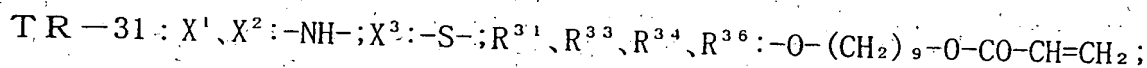
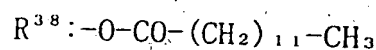
$R^{38} : -O-CO-(CH_2)_{11}-CH_3$

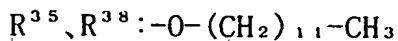
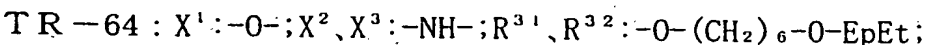
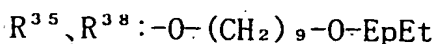
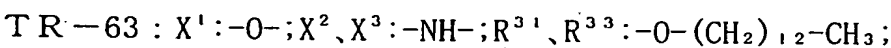
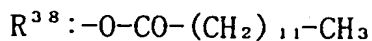
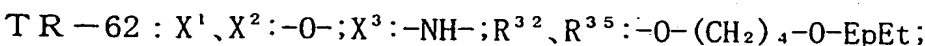
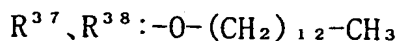
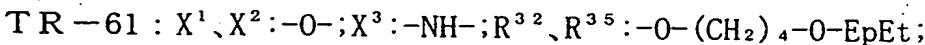
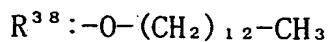
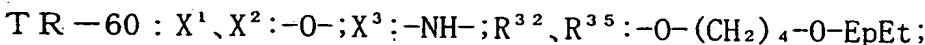
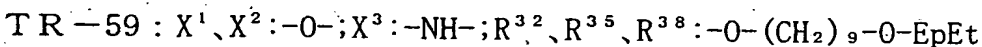
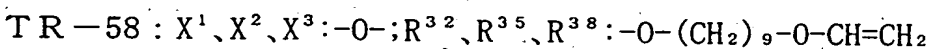
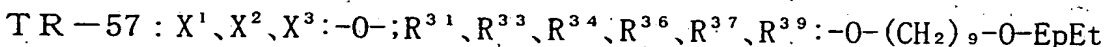
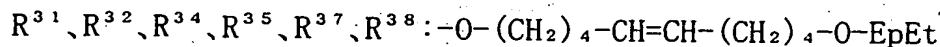
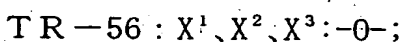
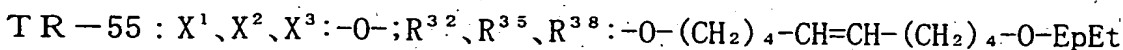
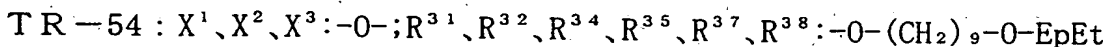
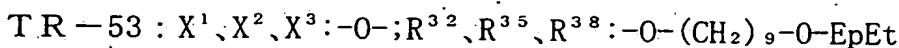
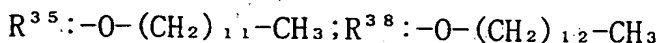
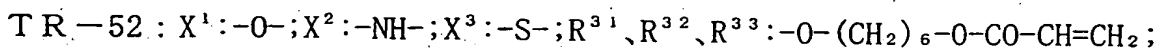
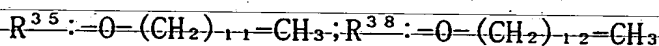
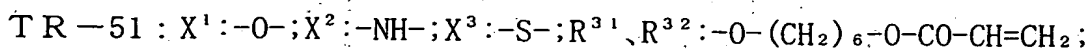
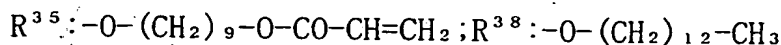
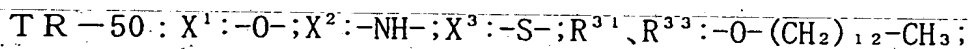
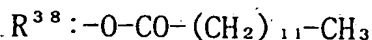
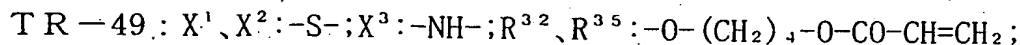
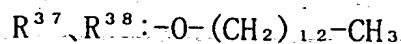
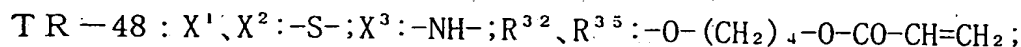
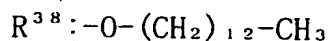
TR-29 : $X^1, X^2 : -NH-; X^3 : -S-; R^{32}, R^{35} : -O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{38} : -O-CO-(CH_2)_{11}-CH_3$

TR-30 : $X^1, X^2 : -NH-; X^3 : -S-;$

$R^{31}, R^{32}, R^{34}, R^{35} : -O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2;$



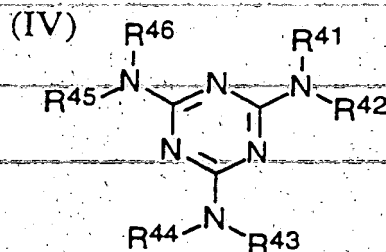


T R - 65 : $X^1, X^2 : -O- ; X^3 : -NH- ; R^{32}, R^{35}, R^{38} : -O-(CH_2)_9-O-CH=CH_2$

(註) 定義のない R : 無置換 (水素原子)

EpEt : エポキシエチル

1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物は、下記式 (IV) で表されるメラミン化合物であることが好ましい。



式中、 R^{41} 、 R^{43} および R^{45} は、それぞれ独立に、炭素原子数が1乃至30のアルキル基または水素原子であり、 R^{42} 、 R^{44} および R^{46} は、それぞれ独立にアルキル基、アルケニル基、アリール基または複素環基であるか、あるいは、 R^{41} と R^{42} 、 R^{43} と R^{44} または R^{45} と R^{46} が結合して、複素環を形成する。

R^{41} 、 R^{43} および R^{45} は、炭素原子数が1乃至20のアルキル基または水素原子であることが好ましく、炭素原子数が1乃至10のアルキル基または水素原子であることがより好ましく、炭素原子数が1乃至6のアルキル基または水素原子であることがさらに好ましく、水素原子であることが最も好ましい。

R^{42} 、 R^{44} および R^{46} は、アリール基であることが特に好ましい。

上記アルキル基、アルケニル基、アリール基および複素環基の定義および置換基は、前記式(III)で説明した各基の定義および置換基と同様である。

R^{41} と R^{42} 、 R^{43} と R^{44} または R^{45} と R^{46} が結合して形成する複素環は、前記式(III)で説明した窒素原子に遊離原子価をもつ複素環基と同様である。

R^{42} 、 R^{44} および R^{46} の少なくとも一つは、炭素原子数が9乃至30のアルキレン部分またはアルケニレン部分を含むことが好ましい。炭素原子数が9乃至30のアルキレン部分またはアルケニレン部分は、直鎖状であることが好ましい。

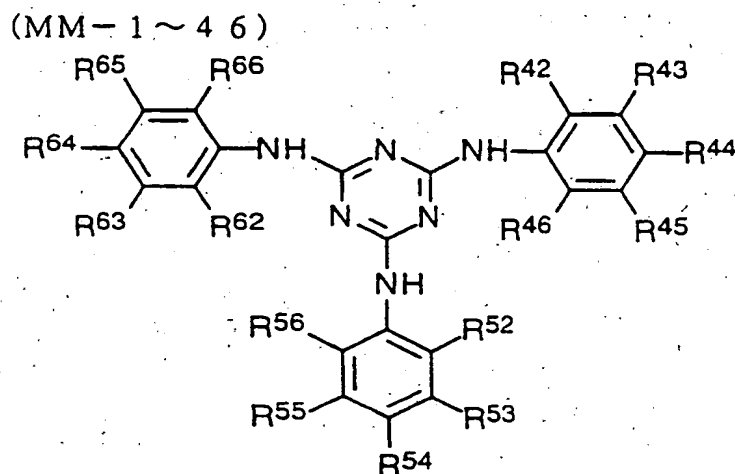
アルキレン部分またはアルケニレン部分は、アリール基の置換基に含まれていることが好ましい。

また、 R^{42} 、 R^{44} および R^{46} の少なくとも一つは、重合性基を置換基として有することが好ましい。メラミン化合物は、少なくとも二つの重合性基を有することが好ましい。また、重合性基は、 R^{42} 、 R^{44} および R^{46} の末端に位置することが好ましい。

メラミン化合物に重合性基を導入することで、メラミン化合物とディスコティック液晶性分子とが重合している状態で光学異方性層に含ませることができる。

重合性基を置換基として有する R^{42} 、 R^{44} および R^{46} は、前述した式 (R_p) で示される基と同様である。

メラミン化合物の具体例を以下に示す。



MM-1 : R^{43} 、 R^{44} 、 R^{53} 、 R^{54} 、 R^{63} 、 R^{64} : $-O-(CH_2)_9-CH_3$

MM-2 : R^{43} 、 R^{44} 、 R^{53} 、 R^{54} 、 R^{63} 、 R^{64} : $-O-(CH_2)_{11}-CH_3$

MM-3 : R^{43} 、 R^{44} 、 R^{53} 、 R^{54} 、 R^{63} 、 R^{64} : $-O-(CH_2)_{15}-CH_3$

MM-4 : R^{44} 、 R^{54} 、 R^{64} : $-O-(CH_2)_9-CH_3$

MM-5 : R^{44} 、 R^{54} 、 R^{64} : $-O-(CH_2)_{15}-CH_3$

MM-6 : R^{43} 、 R^{53} 、 R^{63} : $-O-CH_3$; R^{44} 、 R^{54} 、 R^{64} : $-O-(CH_2)_{17}-CH_3$

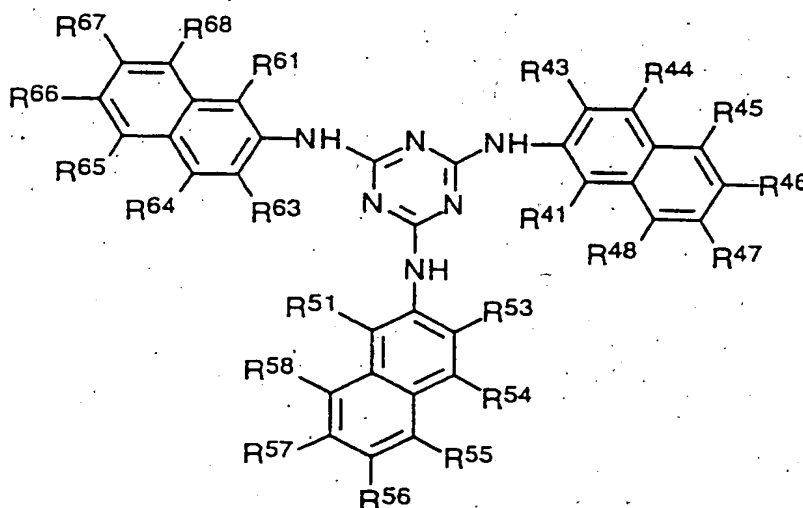
- MM-7 : $R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -CO-O-(CH_2)_{11}-CH_3$
- MM-8 : $R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -SO_2-NH-(CH_2)_{17}-CH_3$
- MM-9 : $R^{4,3}, R^{5,3}, R^{6,3} : -O-CO-(CH_2)_{15}-CH_3$
- MM-10 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -O-(CH_2)_{17}-CH_3$
- MM-11 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -O-CH_3; R^{4,3}, R^{5,3}, R^{6,3} : -CO-O-(CH_2)_{11}-CH_3$
- MM-12 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -Cl; R^{4,3}, R^{5,3}, R^{6,3} : -CO-O-(CH_2)_{11}-CH_3$
- MM-13 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3; R^{4,5}, R^{5,5}, R^{6,5} : -SO_2-NH-iso-C_3H_7$
- MM-14 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -Cl; R^{4,5}, R^{5,5}, R^{6,5} : -SO_2-NH-(CH_2)_{15}-CH_3$
- MM-15 : $R^{4,2}, R^{4,6}, R^{5,2}, R^{5,6}, R^{6,2}, R^{6,6} : -Cl; R^{4,5}, R^{5,5}, R^{6,5} : -SO_2-NH-(CH_2)_{19}-CH_3$
- MM-16 : $R^{4,3}, R^{5,4} : -O-(CH_2)_9-CH_3; R^{4,4}, R^{5,3}, R^{6,3}, R^{6,4} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3$
- MM-17 : $R^{4,4} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3; R^{5,4} : -O-(CH_2)_{15}-CH_3; R^{6,4} : -O-(CH_2)_{17}-CH_3$
- MM-18 : $R^{4,2}, R^{4,5}, R^{5,2}, R^{5,5}, R^{6,2}, R^{6,5} : -O-CH_3; R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -NH-CO-(CH_2)_{14}-CH_3$
- MM-19 : $R^{4,2}, R^{4,5}, R^{5,2}, R^{5,5}, R^{6,2}, R^{6,5} : -O-(CH_2)_3-CH_3;$
 $R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -O-(CH_2)_{15}-CH_3$
- MM-20 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -NH-SO_2-(CH_2)_{15}-CH_3; R^{4,4}, R^{4,5}, R^{5,4}, R^{5,5}, R^{6,4}, R^{6,5} : -Cl$
- MM-21 : $R^{4,2}, R^{4,3}, R^{5,2}, R^{5,3}, R^{6,2}, R^{6,3} : -F; R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -CO-NH-(CH_2)_{15}-CH_3;$
 $R^{4,5}, R^{4,6}, R^{5,5}, R^{5,6}, R^{6,5}, R^{6,6} : -Cl$
- MM-22 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -Cl; R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -CH_3;$
 $R^{4,5}, R^{5,5}, R^{6,5} : -NH-CO-(CH_2)_{12}-CH_3$
- MM-23 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -OH; R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -CH_3; R^{4,5}, R^{5,5}, R^{6,5} : -O-(CH_2)_{15}-CH_3$
- MM-24 : $R^{4,2}, R^{4,5}, R^{5,2}, R^{5,5}, R^{6,2}, R^{6,5} : -O-CH_3; R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -(CH_2)_{11}-CH_3$
- MM-25 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -NH-SO_2-CH_3; R^{4,5}, R^{5,5}, R^{6,5} : -CO-O-(CH_2)_{11}-CH_3$
- MM-26 : $R^{4,2}, R^{5,2}, R^{6,2} : -S-(CH_2)_{11}-CH_3; R^{4,5}, R^{5,5}, R^{6,5} : -SO_2-NH_2$
- MM-27 : $R^{4,3}, R^{4,4}, R^{5,3}, R^{5,4}, R^{6,3}, R^{6,4} : -O-(CH_2)_{12}-O-CO-CH=CH_2$
- MM-28 : $R^{4,3}, R^{4,4}, R^{5,3}, R^{5,4}, R^{6,3}, R^{6,4} : -O-(CH_2)_8-O-CO-CH=CH_2$
- MM-29 : $R^{4,3}, R^{4,4}, R^{5,3}, R^{5,4}, R^{6,3}, R^{6,4} : -O-CO-(CH_2)_7-O-CO-CH=CH_2$
- MM-30 : $R^{4,4}, R^{5,4}, R^{6,4} : -CO-O-(CH_2)_{12}-O-CO-C(CH_3)=CH_2$
- MM-31 : $R^{4,3}, R^{4,4}, R^{5,3}, R^{5,4}, R^{6,3}, R^{6,4} : -O-CO-p-Ph-O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$
- MM-32 : $R^{4,2}, R^{4,4}, R^{5,2}, R^{5,4}, R^{6,2}, R^{6,4} : -NH-SO_2-(CH_2)_8-O-CO-CH=CH_2;$

$R^{45}, R^{55}, R^{65} : -Cl$
 $MM-33 : R^{42}, R^{52}, R^{62} : -NH-SO_2-CH_3 ; R^{45}, R^{55}, R^{65} : -CO-O-(CH_2)_{12}-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-34 : R^{44}, R^{54}, R^{64} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-35 : R^{43}, R^{44}, R^{53}, R^{54}, R^{63}, R^{64} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-36 : R^{44}, R^{54}, R^{64} : -O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-37 : R^{43}, R^{44}, R^{53}, R^{54}, R^{63}, R^{64} : -O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-38 : R^{43}, R^{45}, R^{53}, R^{55}, R^{63}, R^{65} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-39 : R^{43}, R^{44}, R^{45}, R^{53}, R^{54}, R^{55}, R^{63}, R^{64}, R^{65} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-40 : R^{44}, R^{54} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{64} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-41 : R^{44}, R^{54} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{64} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3$
 $MM-42 : R^{44}, R^{54} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{63}, R^{64} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3$
 $MM-43 : R^{44}, R^{54} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{63}, R^{64} : -O-CO-(CH_2)_{11}-CH_3$
 $MM-44 : R^{43}, R^{45} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3 ; R^{54}, R^{64} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 $MM-45 : R^{43}, R^{44} : -O-(CH_2)_6-O-CO-CH=CH_2 ; R^{54}, R^{64} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3$
 $MM-46 : R^{43}, R^{44}, R^{45} : -O-(CH_2)_6-O-CO-CH=CH_2 ; R^{54}, R^{64} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3$

(註) 定義のないR : 無置換 (水素原子)

p-Ph : p-フェニレン

(MM-47~59)



MM-47 : $R^{46}, R^{56}, R^{66} : -SO_2-NH-(CH_2)_{15}-CH_3$; $R^{48}, R^{58}, R^{68} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3$

MM-48 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -SO_2-NH-(CH_2)_{17}-CH_3$

MM-49 : $R^{46}, R^{56}, R^{66} : -SO_2-NH-(CH_2)_{15}-CH_3$

MM-50 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -O-(CH_2)_{17}-CH_3$; $R^{47}, R^{57}, R^{67} : -SO_2-NH-CH_3$

MM-51 : $R^{43}, R^{53}, R^{63} : -O-(CH_2)_{15}-CH_3$

MM-52 : $R^{41}, R^{51}, R^{61} : -O-(CH_2)_{17}-CH_3$

MM-53 : $R^{46}, R^{56}, R^{66} : -SO_2-NH-Ph$; $R^{48}, R^{58}, R^{68} : -O-(CH_2)_{11}-CH_3$

MM-54 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -O-(CH_2)_{21}-CH_3$; $R^{47}, R^{57}, R^{67} : -SO_2-NH-Ph$

MM-55 : $R^{41}, R^{51}, R^{61} : -p-Ph-(CH_2)_{11}-CH_3$

MM-56 : $R^{46}, R^{48}, R^{56}, R^{58}, R^{66}, R^{68} : -SO_2-NH-(CH_2)_7-CH_3$

MM-57 : $R^{46}, R^{56}, R^{66} : -SO_2-NH-(CH_2)_{10}-O-CO-CH=CH_2$;

$R^{48}, R^{58}, R^{68} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-58 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -O-(CH_2)_{12}-O-CO-CH=CH_2$; $R^{47}, R^{57}, R^{67} : -SO_2-NH-Ph$

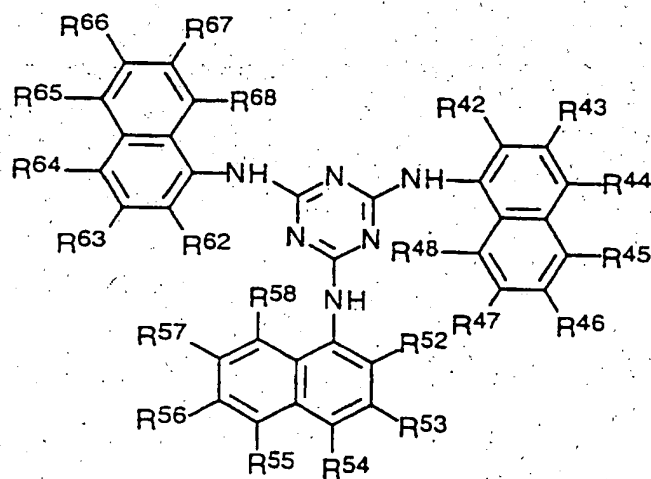
MM-59 : $R^{43}, R^{53}, R^{63} : -O-(CH_2)_{16}-O-CO-CH=CH_2$

(註) 定義のない R : 無置換 (水素原子)

Ph : フェニル

p-Ph : p-フェニレン

(MM-60~71)



MM-60 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -NH-CO-(CH_2)_{14}-CH_3$

MM-61 : $R^{42}, R^{52}, R^{62} : -O-(CH_2)_{17}-CH_3$

MM-62 : $R^{44}, R^{54}, R^{64} : -O-(CH_2)_{15}-CH_3$

MM-63 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -SO_2-NH-(CH_2)_{15}-CH_3$

MM-64 : $R^{43}, R^{53}, R^{63} : -CO-NH-(CH_2)_{17}-CH_3$; $R^{44}, R^{54}, R^{64} : -OH$

MM-65 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -O-(CH_2)_{15}-CH_3$; $R^{46}, R^{56}, R^{66} : -SO_2-NH-(CH_2)_{11}-CH_3$

MM-66 : $R^{47}, R^{57}, R^{67} : -O-(CH_2)_{21}-CH_3$

MM-67 : $R^{44}, R^{54}, R^{64} : -O-p-Ph-(CH_2)_{11}-CH_3$

MM-68 : $R^{46}, R^{56}, R^{66} : -SO_2-NH-(CH_2)_{15}-CH_3$

MM-69 : $R^{43}, R^{53}, R^{63} : -CO-NH-(CH_2)_{17}-CH_3$;

$R^{44}, R^{54}, R^{64} : -O-(CH_2)_{12}-O-CO-CH=CH_2$

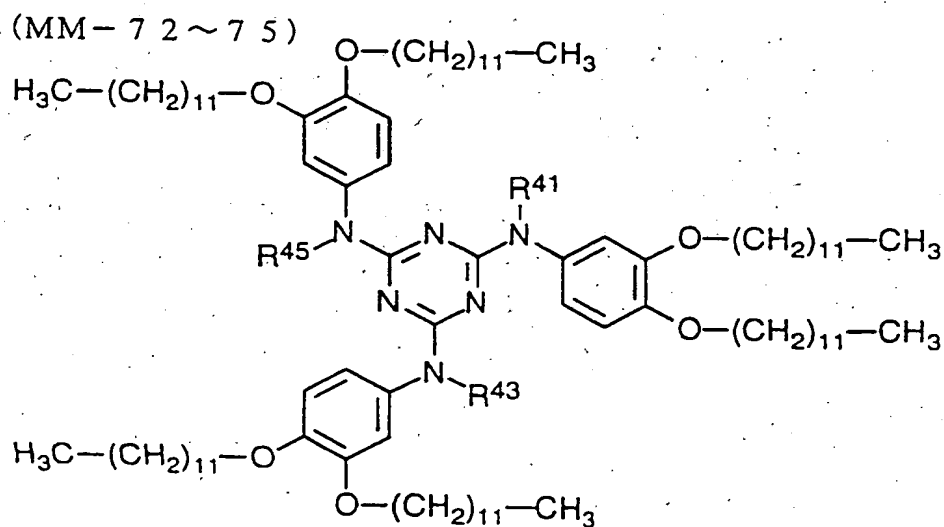
MM-70 : $R^{45}, R^{55}, R^{65} : -O-(CH_2)_8-O-CO-CH=CH_2$;

$R^{46}, R^{56}, R^{66} : -SO_2-NH-(CH_2)_{11}-CH_3$

MM-71 : $R^{43}, R^{46}, R^{53}, R^{56}, R^{63}, R^{66} : -SO_2-NH-(CH_2)_8-O-CO-CH=CH_2$

(註) 定義のない R : 無置換 (水素原子)

p-Ph : p-フェニレン



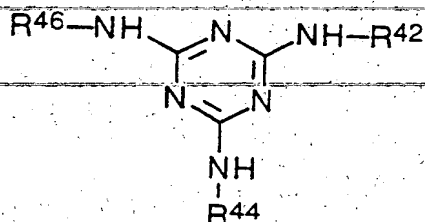
MM-72 : $R^{41}, R^{43}, R^{45} : -CH_3$

MM-73 : $R^{41}, R^{43}, R^{45} : -C_2H_5$

MM-74 : $R^{41}, R^{43} : -C_2H_5 ; R^{45} : -CH_3$

MM-75 : $R^{41}, R^{43}, R^{45} : -(CH_2)_3-CH_3$

(MM-76 ~ 88)



MM-76 : $R^{42}, R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

MM-77 : $R^{42}, R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

MM-78 : $R^{42}, R^{44} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2 ; R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-79 : $R^{42}, R^{44} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-80 : $R^{42} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2 ; R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-81 : $R^{42} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-82 : $R^{42}, R^{44} : -(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-83 : $R^{42} : -(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2 ; R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-84 : $R^{42}, R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_9-O-EpEt$

MM-85 : $R^{42}, R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-EpEt$

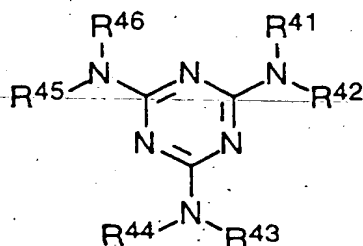
MM-86 : $R^{42}, R^{44} : -(CH_2)_9-O-EpEt ; R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

MM-87 : $R^{42}, R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_9-O-CH=CH_2$

MM-88 : $R^{42}, R^{44} : -(CH_2)_9-O-CH=CH_2 ; R^{46} : -(CH_2)_{12}-CH_3$

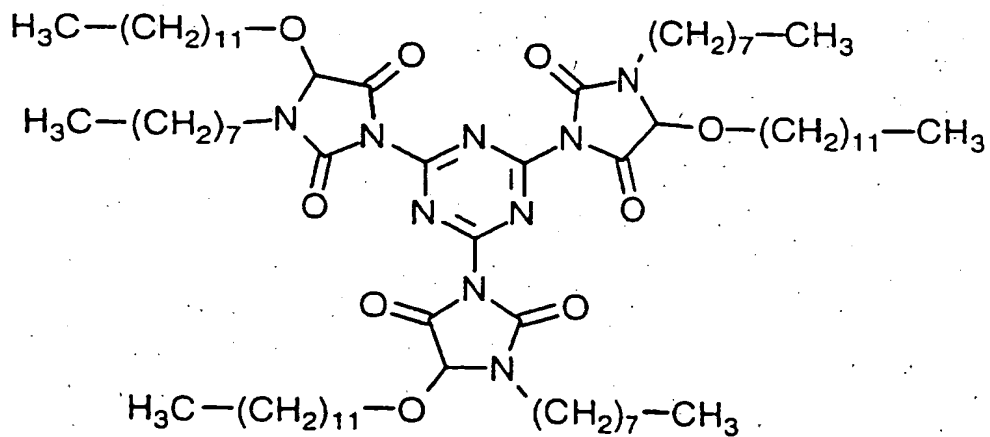
(註) EpEt : エポキシエチル

(MM-89~95)

MM-89 : $R^{41}, R^{42}, R^{43}, R^{44}, R^{45}, R^{46} : -(CH_2)_9-CH_3$ MM-90 : $R^{41}, R^{43}, R^{45} : -CH_3; R^{42}, R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_{17}-CH_3$ MM-91 : $R^{41}, R^{42}, R^{43}, R^{44} : -(CH_2)_7-CH_3; R^{45}, R^{46} : -(CH_2)_5-CH_3$ MM-92 : $R^{41}, R^{42}, R^{43}, R^{44}, R^{45}, R^{46} : -CyHx$ MM-93 : $R^{41}, R^{42}, R^{43}, R^{44}, R^{45}, R^{46} : -(CH_2)_2-O-C_2H_5$ MM-94 : $R^{41}, R^{43}, R^{45} : -CH_3; R^{42}, R^{44}, R^{46} : -(CH_2)_{12}-O-CO-CH=CH_2$ MM-95 : $R^{41}, R^{42}, R^{43}, R^{44}, R^{45}, R^{46} : -(CH_2)_8-O-CO-CH=CH_2$

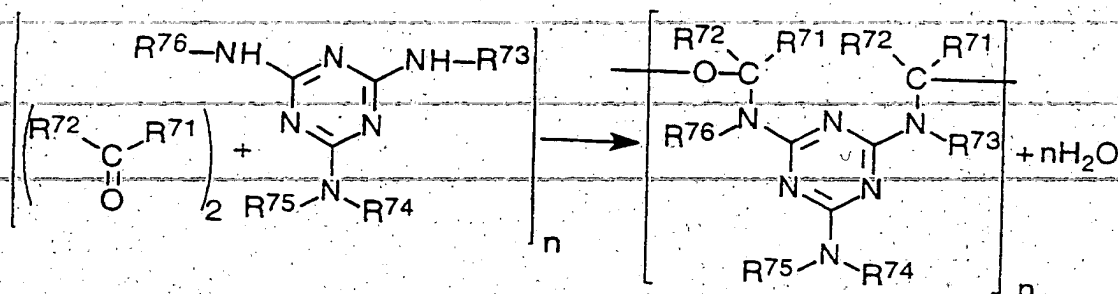
(註) CyHx : シクロヘキシル

(MM-96)



メラミン化合物として、メラミンポリマーを用いてもよい。メラミンポリマーは、下記式 (V) で示すメラミン化合物とカルボニル化合物との重合反応により合成することが好ましい。

(V)



式中、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} および R^{76} は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基または複素環基である。

上記アルキル基、アルケニル基、アリール基および複素環基の定義および置換基は、前記式(III)で説明した各基の定義および置換基と同様である。

メラミン化合物とカルボニル化合物との重合反応は、通常のメラミン樹脂（例、メラミンホルムアルデヒド樹脂）の合成方法と同様である。市販のメラミンポリマー（メラミン樹脂）を用いてもよい。

メラミンポリマーの分子量は、2千以上40万以下であることが好ましい。

R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} および R^{76} の少なくとも一つは、炭素原子数が9乃至30のアルキレン部分またはアルケニレン部分を含むことが好ましい。炭素原子数が9乃至30のアルキレン部分またはアルケニレン部分は、直鎖状であることが好ましい。アルキレン部分またはアルケニレン部分は、アリール基の置換基に含まれていることが好ましい。

また、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} および R^{76} の少なくとも一つは、重合性基を置換基として有することが好ましい。また、重合性基は、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73}

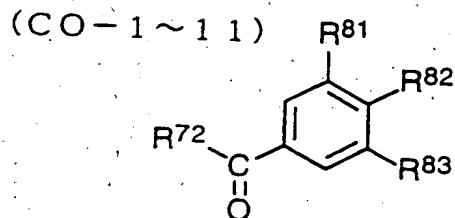
、 R^{74} 、 R^{75} および R^{76} の末端に位置することが好ましい。

メラミンポリマーに重合性基を導入することで、メラミンポリマーとディスコティック液晶性分子とが重合している状態で光学異方性層に含ませることができる。

重合性基を置換基として有する R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} および R^{76} は、前述した式 (R p) で示される基と同様である。

重合性基は、カルボニル化合物 (R^{71} 、 R^{72}) とメラミン化合物 (R^{73} 、 R^{74} 、 R^{75} 、 R^{76}) の一方に導入すればよい。メラミン化合物が重合性基を有する場合は、カルボニル化合物はホルムアルデヒドのような簡単な化学構造の化合物が好ましく用いられる。カルボニル化合物が重合性基を有する場合は、メラミン化合物は、(無置換) メラミンのような簡単な化学構造の化合物が好ましく用いられる。

重合性基を有するカルボニル化合物の例を以下に示す。



CO-1 : $R^{72}:-H$; $R^{82}:-O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

CO-2 : $R^{72}:-H$; $R^{81}, R^{82}:-O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

CO-3 : $R^{72}:-H$; $R^{82}:-O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

CO-4 : $R^{72}:-H$; $R^{81}, R^{82}:-O-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

CO-5 : $R^{72}:-H$; $R^{81}, R^{83}:-O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

CO-6 : $R^{72}:-H$; $R^{81}, R^{82}, R^{83}:-O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

CO-7 : $R^{72}:-CH_3$; $R^{82}:-O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

CO-8 : $R^{72}:-O-(CH_2)_{11}-CH_3$; $R^{82}:-O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

CO-9 : $R^{72} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$; $R^{82} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

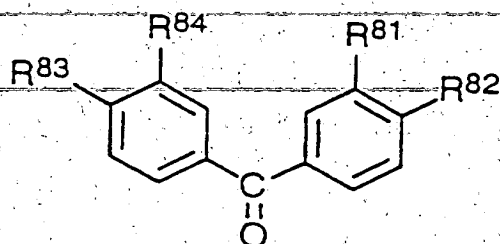
CO-10 : $R^{72} : -(CH_2)_9-O-CO-EpEt$; $R^{82} : -O-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

CO-11 : $R^{72} : -(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$; $R^{81}, R^{83} : -O-(CH_2)_{12}-CH_3$

(註) 定義のないR : 無置換 (水素原子)

EpEt : エポキシエチル

(CO-12 ~ 13)

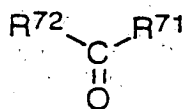


CO-12 : $R^{81}, R^{82}, R^{83}, R^{84} : -O-(CH_2)_6-O-CO-CH=CH_2$

CO-13 : $R^{82}, R^{83} : -O-(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$

(註) 定義のないR : 無置換 (水素原子)

(CO-14 ~ 26)



CO-14 : $R^{71} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -H$

CO-15 : $R^{71} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -H$

CO-16 : $R^{71} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -CH_3$

CO-17 : $R^{71} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -CH_3$

CO-18 : $R^{71} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -Ph$

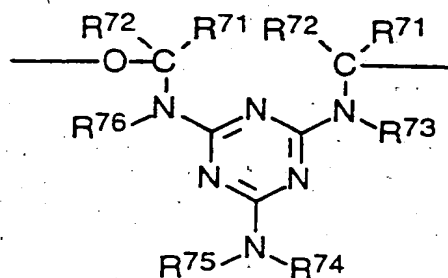
- CO-19 : $R^{71} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -Ph$
 CO-20 : $R^{71} : -(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 CO-21 : $R^{71} : -(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$; $R^{72} : -(CH_2)_{12}-CH_3$
 CO-22 : $R^{71} : -(CH_2)_9-O-EpEt$; $R^{72} : -H$
 CO-23 : $R^{71} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-EpEt$; $R^{72} : -H$
 CO-24 : $R^{71}, R^{72} : -(CH_2)_9-O-EpEt$
 CO-25 : $R^{71}, R^{72} : -(CH_2)_9-O-CO-CH=CH_2$
 CO-26 : $R^{71}, R^{72} : -(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_4-O-CO-CH=CH_2$

(註) Ph : フェニル

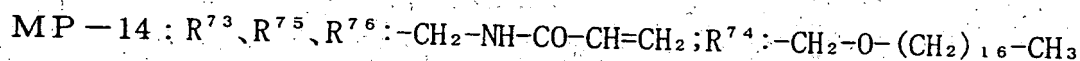
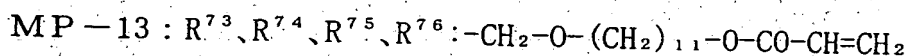
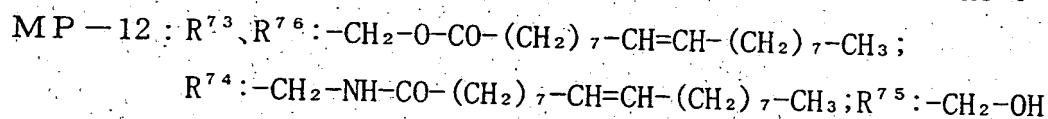
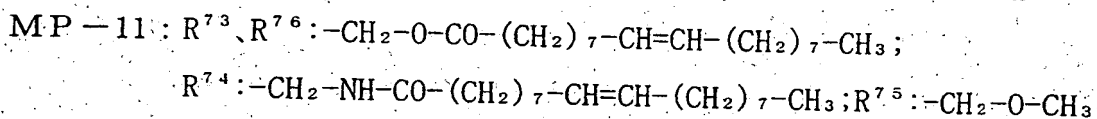
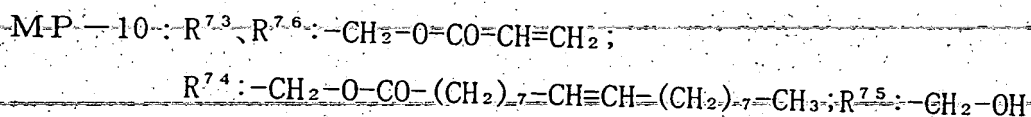
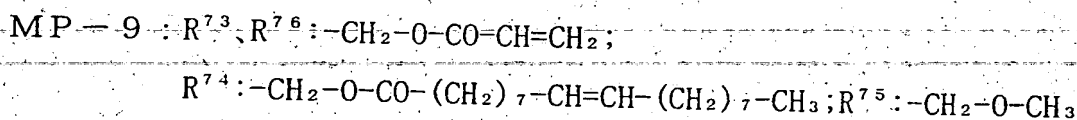
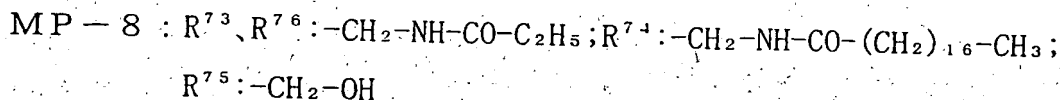
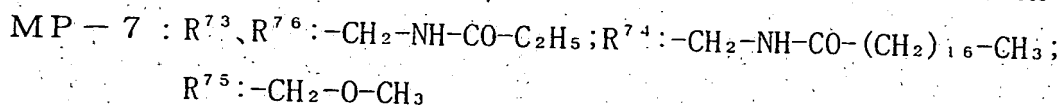
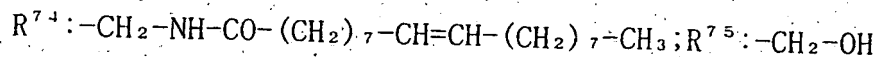
EpEt : エポキシエチル

メラミン化合物側に重合性基を有するメラミンポリマーの例を以下に示す。

(MP-1 ~ 14)



- MP-1 : $R^{73}, R^{75}, R^{76} : -CH_2-NH-CO-CH=CH_2$; $R^{74} : -CH_2-NH-CO-(CH_2)_8-CH_3$
 MP-2 : $R^{71} : -CH_3$; $R^{73}, R^{75}, R^{76} : -CH_2-NH-CO-CH=CH_2$;
 $R^{74} : -CH_2-NH-CO-(CH_2)_8-CH_3$
 MP-3 : $R^{71}, R^{72} : -CH_3$; $R^{73}, R^{75}, R^{76} : -CH_2-NH-CO-CH=CH_2$;
 $R^{74} : -CH_2-NH-CO-(CH_2)_8-CH_3$
 MP-4 : $R^{71} : -Ph$; $R^{73}, R^{75}, R^{76} : -CH_2-NH-CO-CH=CH_2$;
 $R^{74} : -CH_2-NH-CO-(CH_2)_8-CH_3$
 MP-5 : $R^{73}, R^{76} : -CH_2-NH-CO-CH=CH_2$;
 $R^{74} : -CH_2-NH-CO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3$; $R^{75} : -CH_2-O-CH_3$
 MP-6 : $R^{73}, R^{76} : -CH_2-NH-CO-CH=CH_2$;



(註) 定義のない R : 無置換 (水素原子)

Ph : フェニル

二種類以上の 1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物 (メラミン化合物およびメラミンポリマーを含む) を併用してもよい。

1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物は、ディスコティック液晶性分子の量の 0.01 乃至 20 重量%の量で使用することが好ましく、0.1 乃至 15 重量%の量で使用することがさらに好ましく、0.5 乃至 10 重量%の量で使用することが最も好ましい。

1, 3, 5-トリアジン環を有する化合物の塗布量は、1 乃至 1000 mg/m² の範囲であることが好ましく、2 乃至 300 mg/m² の範囲であることがさらに好ましく、3 乃至 100 mg/m² の範囲であることが最も好ましい。

【01】

棒状液晶性分子としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フ

エニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。なお、棒状液晶性分子には、金属錯体も含まれる。

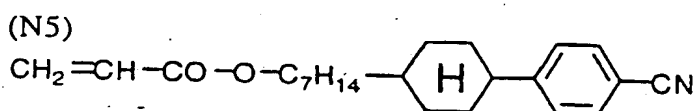
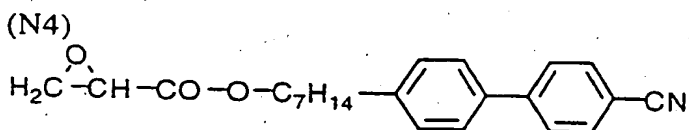
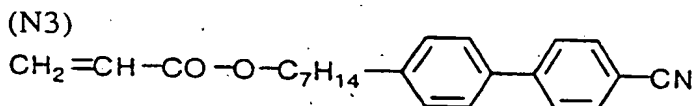
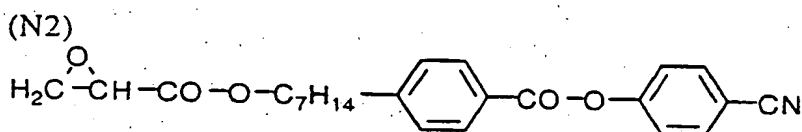
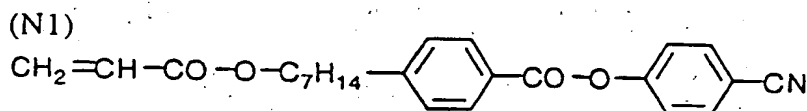
棒状液晶性分子については、季刊化学総説第22巻液晶の化学（1994年）日本化学会編の第4章、第7章および第11章、および液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第142委員会編の第3章に記載がある。

棒状液晶性分子の複屈折率は、0.001乃至0.7であることが好ましい。

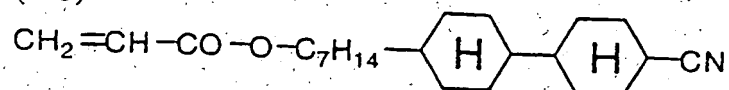
棒状液晶性分子は、重合性基を有することが好ましい。重合性基の例は、ディスコティック液晶性分子の重合性基（Q）の例と同様である。

棒状液晶性分子は、短軸方向に対してほぼ対称となる分子構造を有することが好ましい。そのためには、棒状分子構造の両端に重合性基を有することが好ましい。

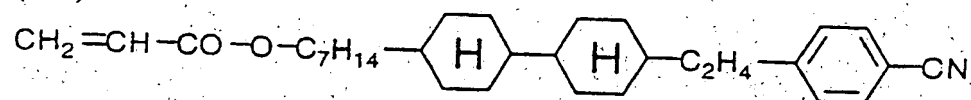
以下に、棒状液晶性分子の例を示す。



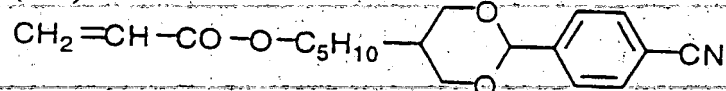
(N6)



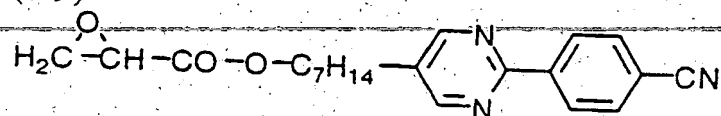
(N7)



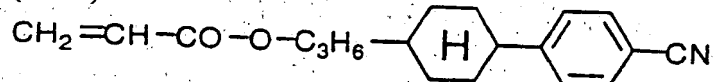
(N8)



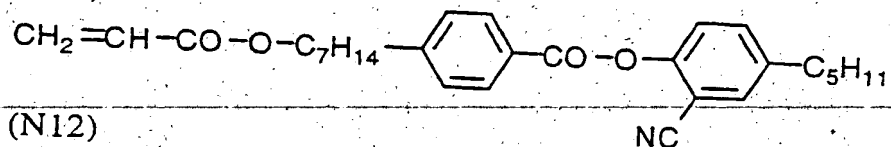
(N9)



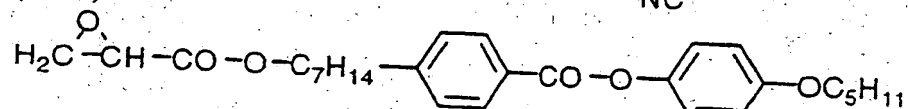
(N10)



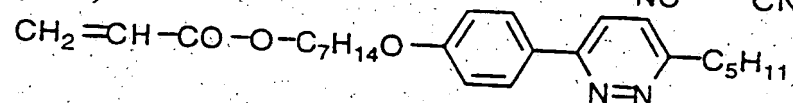
(N11)



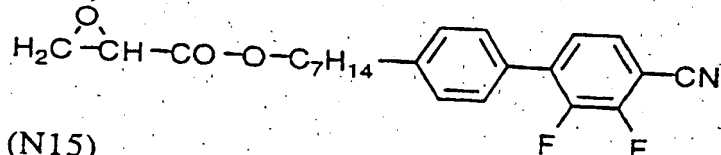
(N12)



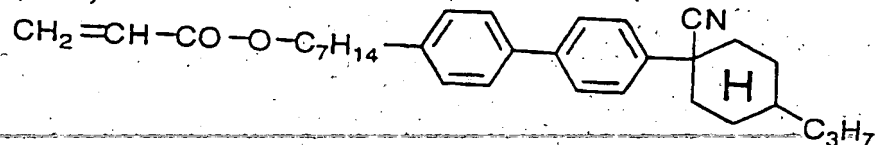
(N13)



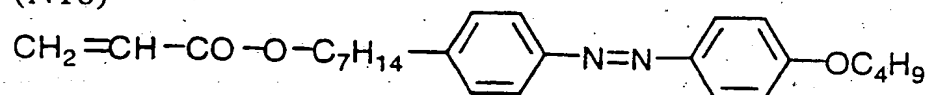
(N14)



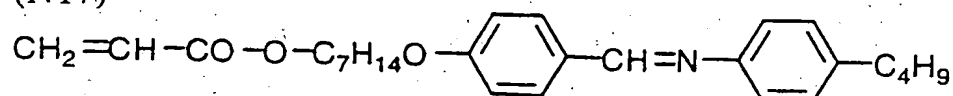
(N15)



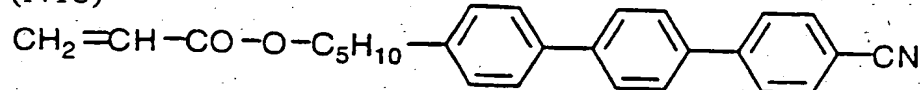
(N16)



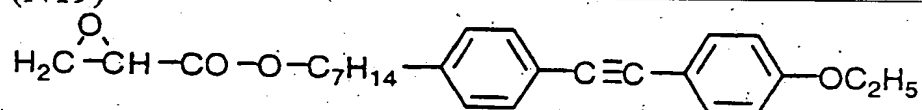
(N17)



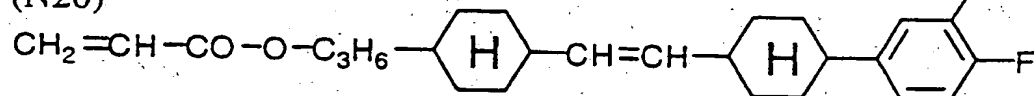
(N18)



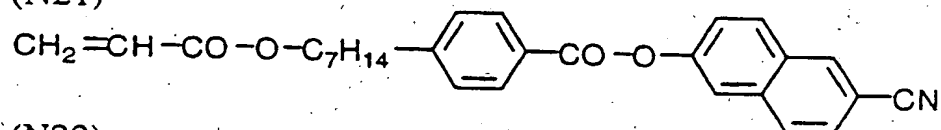
(N19)



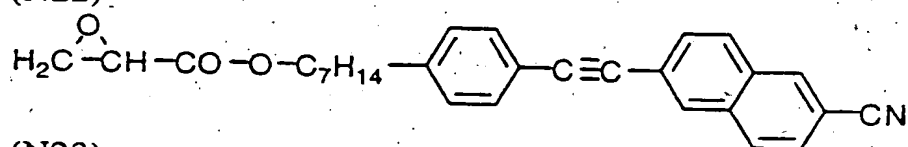
(N20)



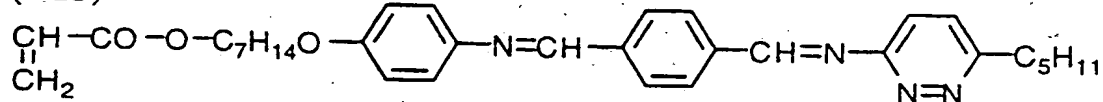
(N21)



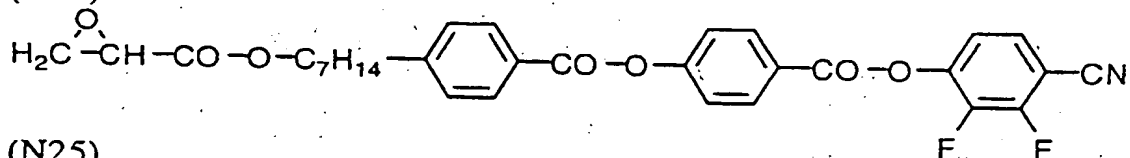
(N22)



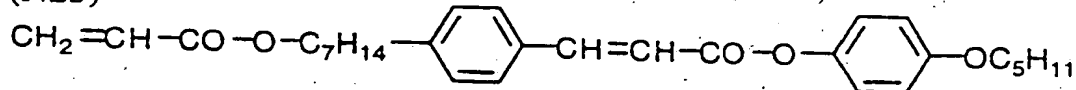
(N23)



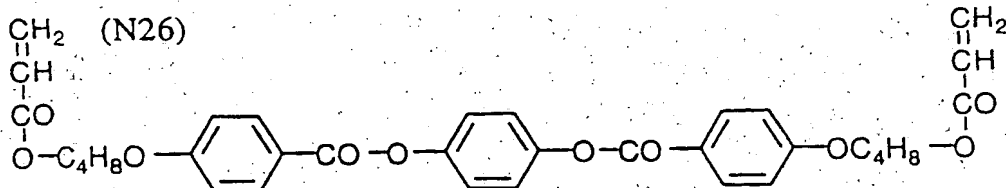
(N24)



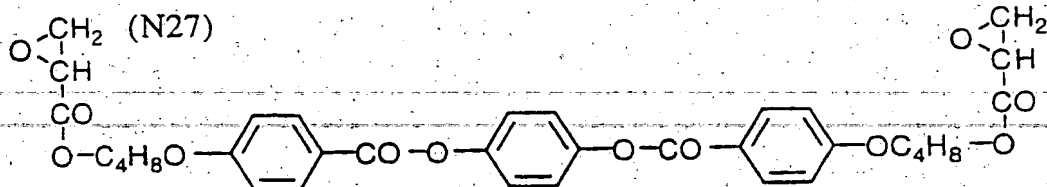
(N25)



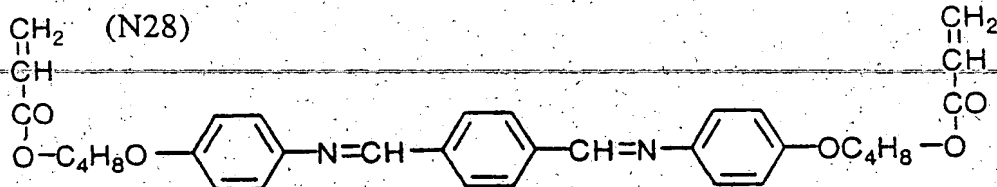
(N26)



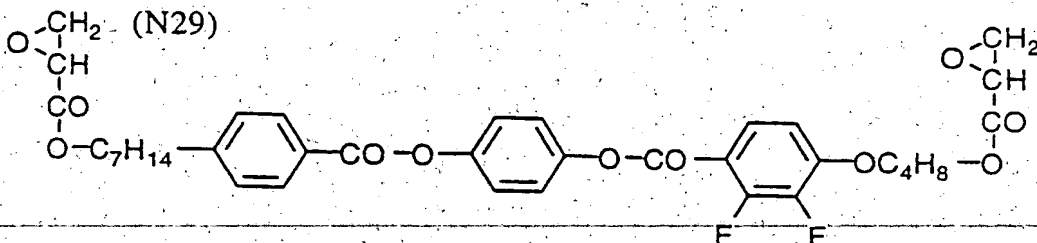
(N27)



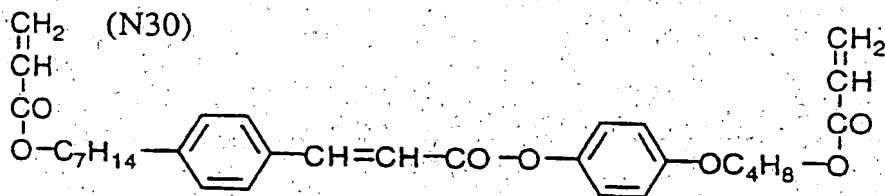
(N28)



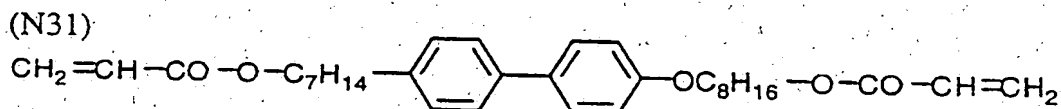
(N29)



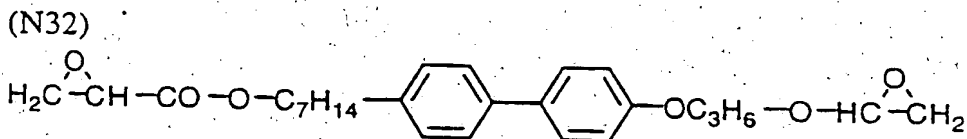
(N30)



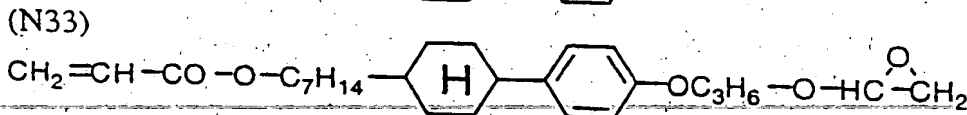
(N31)



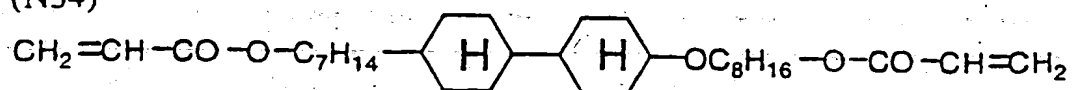
(N32)



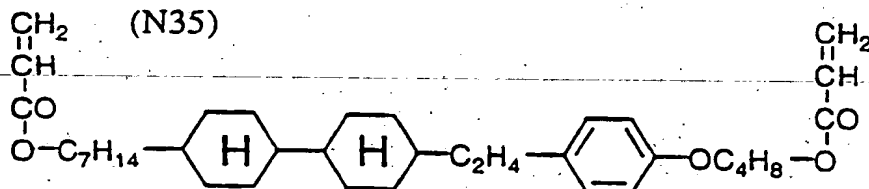
(N33)



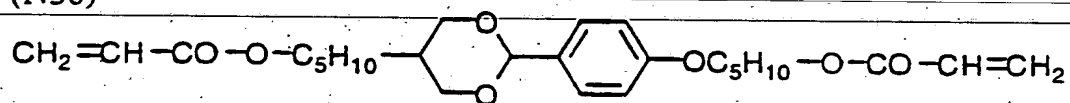
(N34)



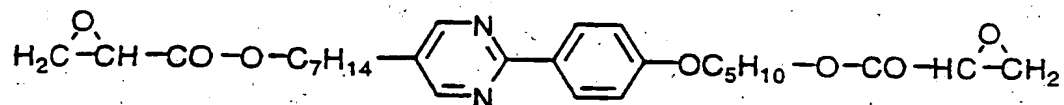
(N35)



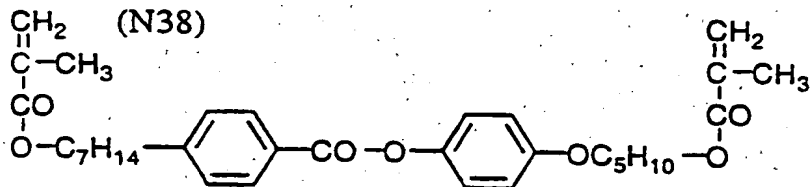
(N36)



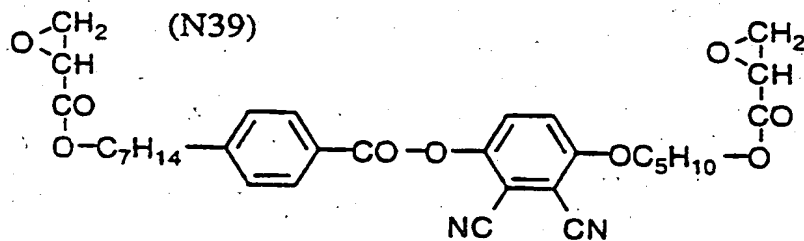
(N37)



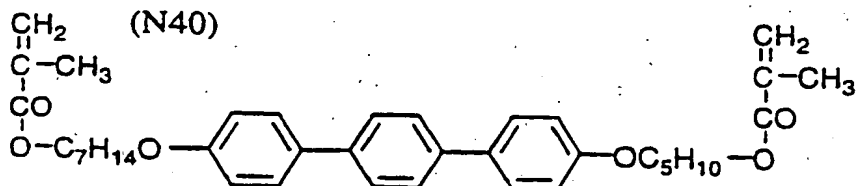
(N38)



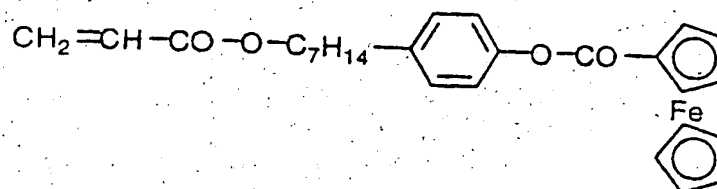
(N39)



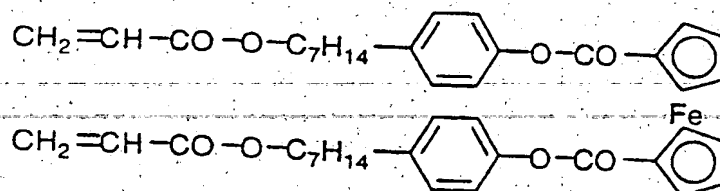
(N40)



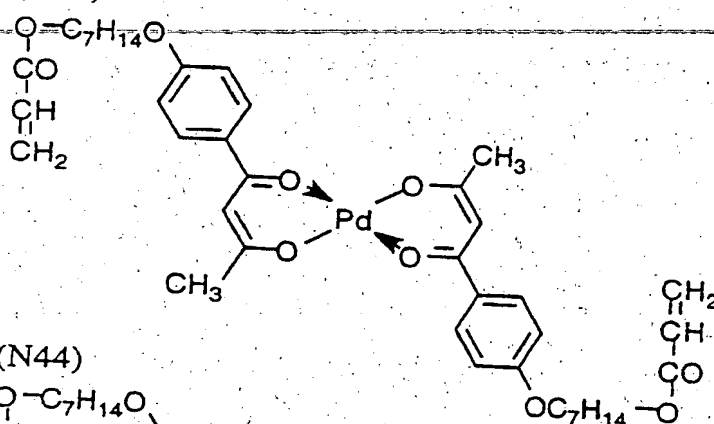
(N41)



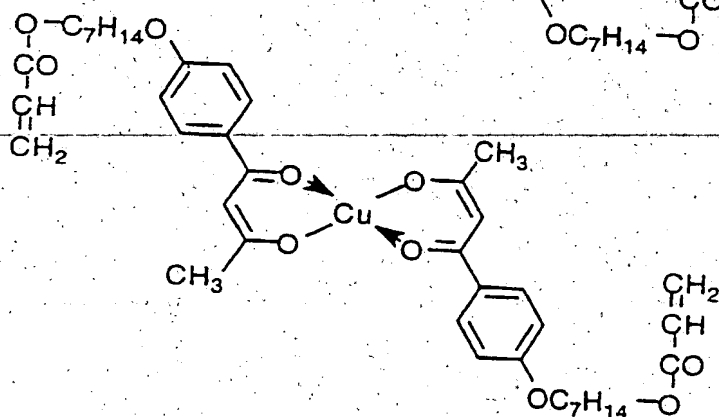
(N42)



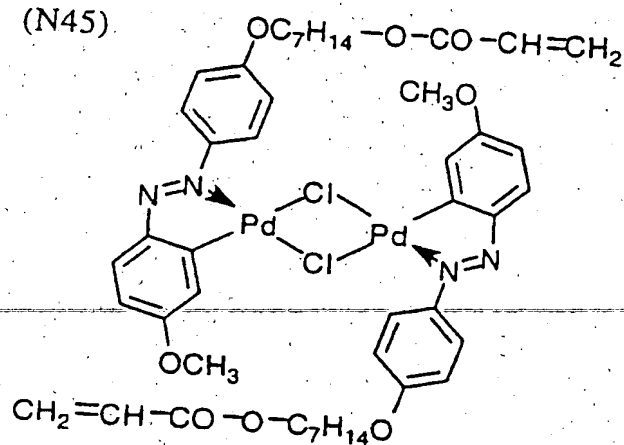
(N43)

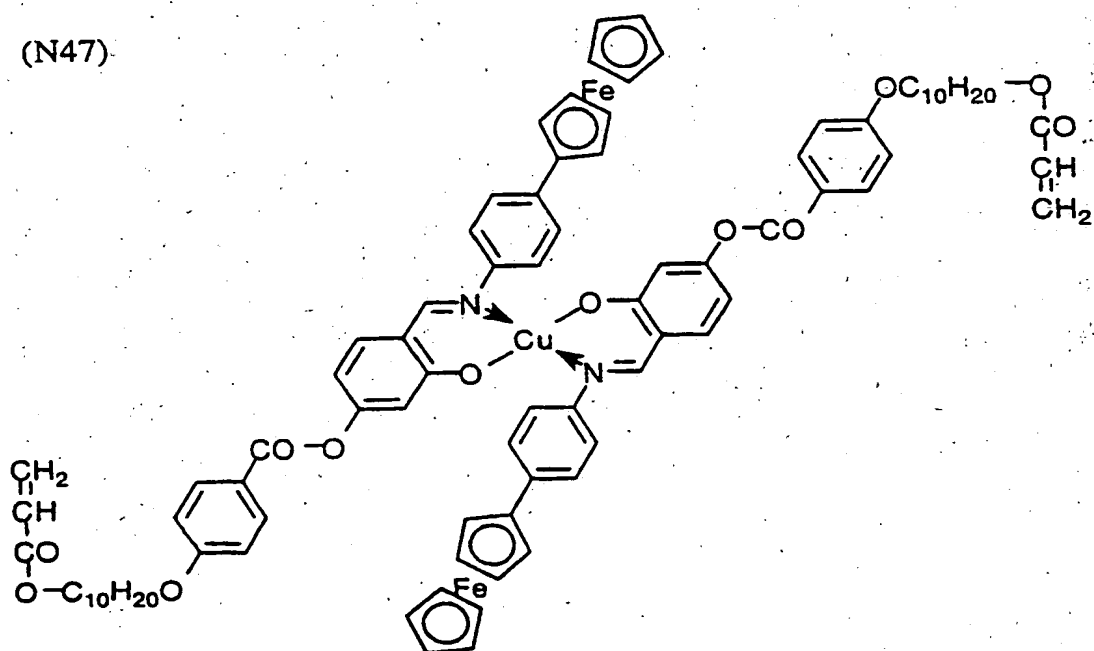
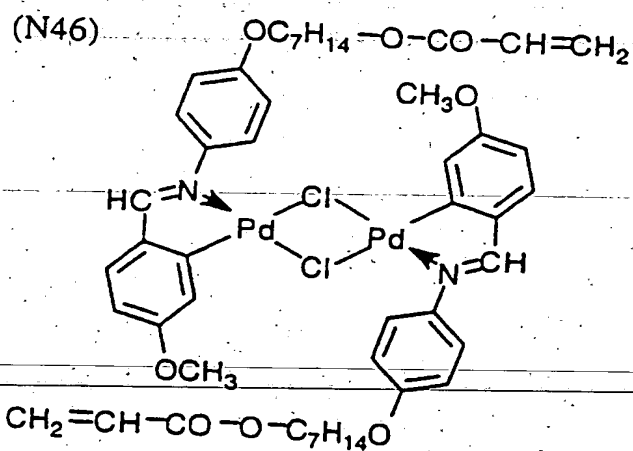


(N44)



(N45)





光学異方性層は、液晶性分子あるいは下記の重合性開始剤や任意の添加剤（例、可塑剤、モノマー、界面活性剤、セルロースエステル、1, 3, 5-トリアジン化合物、カイラル剤）を含む液晶組成物（塗布液）を、配向膜の上に塗布することで形成する。

液晶組成物の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましく用いられる。有機溶媒の例には、アミド（例、N, N-ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ピリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、クロロホルム、ジクロロメタン）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸ブチル）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン）、エーテル（例、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタン）が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

液晶組成物の塗布は、公知の方法（例、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法）により実施できる。

液晶性分子の重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好ましい。

光重合開始剤の例には、 α -カルボニル化合物（米国特許2367661号、同2367670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許2448828号明細書記載）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許2722512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許3046127号、同2951758号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許3549367号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報、米国特許4239850号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許4212970号明細書記載）が含まれる。

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01乃至20重量%であることが好ましく、0.5乃至5重量%であることがさらに好ましい。

液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。

照射エネルギーは、 20 mJ/cm^2 乃至 50 J/cm^2 であることが好ましく、 100 乃至 800 mJ/cm^2 であることがさらに好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。

光学異方性層の厚さは（複数の光学異方性層を設ける場合は、それぞれ独立に）、 0.1 乃至 $20 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 0.5 乃至 $15 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 1 乃至 $10 \mu\text{m}$ であることが最も好ましい。

[透明支持体]

光学補償シートの透明支持体として、ガラス板またはポリマーフィルム、好ましくはポリマーフィルムが用いられる。支持体が透明であるとは、光透過率が 80% 以上であることを意味する。

透明支持体として、一般には、光学等方性のポリマーフィルムが用いられている。光学等方性とは、具体的には、面内レターデーション (R_e) が 10 nm 未満であることが好ましく、 5 nm 未満であることがさらに好ましい。また、光学等方性透明支持体では、厚み方向のレターデーション (R_{th}) も、 1.0 nm 未満であることが好ましく、 5 nm 未満であることがさらに好ましい。透明支持体の面内レターデーション (R_e) と厚み方向のレターデーション (R_{th}) は、それぞれ下記式で定義される。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$R_{th} = \left[\left\{ (n_x + n_y) / 2 \right\} - n_z \right] \times d$$

式中、 n_x および n_y は、透明支持体の面内屈折率であり、 n_z は透明支持体の厚み方向の屈折率であり、そして d は透明支持体の厚さである。

液晶表示モードの種類によっては、透明支持体として光学異方性のポリマーフィルムが用いられる場合もある。すなわち、光学異方性層の光学異方性に透明支持体の光学異方性も加えて、液晶セルの光学異方性に対応する（光学的に補償する）場合もある。そのような場合、透明支持体は、光学的一軸性または光学的二軸性を有することが好ましい。光学的一軸性支持体の場合、光学的に正（光軸方向の屈折率が光軸に垂直な方向の屈折率よりも大）であっても負（光軸方向の屈折率が光軸に垂直な方向の屈折率よりも小）であってもよい。光学的二軸性支持

体の場合、前記式の屈折率 n_x 、 n_y および n_z は、全て異なる値 ($n_x \neq n_y \neq n_z$) になる。

光学異方性透明支持体の面内レターデーション (R_e) は、10乃至1000 nmであることが好ましく、20乃至200 nmであることがさらに好ましく、20乃至100 nmであることが最も好ましい。光学異方性透明支持体の厚み方向のレターデーション (R_{th}) は、10乃至1000 nmであることが好ましく、70乃至500 nmであることがより好ましく、70乃至300 nmであることがさらに好ましく、70乃至200 nmであることが最も好ましい。

透明支持体を形成する材料は、光学等方性支持体とするか、光学異方性支持体とするかに応じて決定する。光学等方性支持体の場合は、一般にガラスまたはセルロースエステルが用いられる。光学異方性支持体の場合は、一般に合成ポリマー（例、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ノルボルネン樹脂）が用いられる。ただし、欧州特許0911656A2号明細書に記載されている（1）レターデーション上昇剤の使用、（2）セルロースアセテートの酢化度の低下、あるいは（3）冷却溶解法によるフィルムの製造により、光学異方性の（レターデーションが高い）セルロースエステルフィルムを製造することもできる。

ポリマーフィルムからなる透明支持体は、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。

光学異方性透明支持体を得るためには、ポリマーフィルムに延伸処理を実施することが好ましい。

光学的一軸性支持体を製造する場合は、通常の一軸延伸処理または二軸延伸処理を実施すればよい。

光学的二軸性支持体を製造する場合は、アンバランス二軸延伸処理を実施することが好ましい。アンバランス二軸延伸では、ポリマーフィルムをある方向に一定倍率（例えば3乃至100%、好ましくは5乃至30%）延伸し、それと垂直な方向にそれ以上の倍率（例えば6乃至200%、好ましくは10乃至90%）延伸する。二方向の延伸処理は、同時に実施してもよい。

延伸方向（アンバランス二軸延伸では延伸倍率の高い方向）と延伸後のフィル

ムの面内の遅相軸とは、実質的に同じ方向になることが好ましい。延伸方向と遅相軸との角度は、 10° 未満であることが好ましく、 5° 未満であることがさらに好ましく、 3° 未満であることが最も好ましい。

透明支持体の厚さは、 10 乃至 $500\mu\text{m}$ であることが好ましく、 50 乃至 $200\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

透明支持体とその上に設けられる層（接着層、配向膜あるいは光学異方性層）との接着を改善するため、透明支持体に表面処理（例、グロー放電処理、コロナ放電処理、紫外線（UV）処理、火炎処理）を実施してもよい。

透明支持体に紫外線吸収剤を添加してもよい。

透明支持体の上に、接着層（下塗り層）を設けてもよい。接着層については、特開平7-333433号公報に記載がある。接着層の厚さは、 0.1 乃至 $2\mu\text{m}$ であることが好ましく、 0.2 乃至 $1\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

[配向膜]

配向膜は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュア・ブロッジェット法（LB膜）による有機化合物（例、 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアシル酸メチル）の累積のような手段で、設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。ポリマーのラビング処理により形成する配向膜が特に好ましい。ラビング処理は、ポリマー層の表面を、紙や布で一定方向に、数回こすることにより実施する。

本発明では、液晶性分子を 5° 未満の平均傾斜角で配向させるため、配向膜の表面エネルギーを低下させないポリマー（通常の配向膜用ポリマー）を用いることが好ましい。

配向膜の厚さは、 0.01 乃至 $5\mu\text{m}$ であることが好ましく、 0.05 乃至 $1\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

なお、配向膜を用いて、光学異方性層の液晶性分子を配向させてから、光学異方性層を透明支持体上に転写してもよい。配向状態で固定された液晶性分子は、

配向膜がなくても配向状態を維持することができる。

また、本発明では液晶性分子を平均傾斜角が 5° 未満の状態に配向させるため、ラビング処理をする必要はなく、場合によっては配向膜も不要である。ただし、液晶性分子と透明支持体との密着性を改善する目的で、界面で液晶性分子と化学結合を形成する配向膜（特開平9-152509号公報記載）を用いてもよい。密着性改善の目的で配向膜を使用する場合は、ラビング処理を実施しなくてもよい。

二種類の光学異方性層を透明支持体の同じ側に設ける場合、透明支持体上に形成した光学異方性層を、その上に設ける光学異方性層の配向膜として機能させることも可能である。

[偏光膜]

偏光膜には、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエーテル系偏光膜がある。ヨウ素系偏光膜および染料系偏光膜は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造する。偏光膜の偏光軸は、フィルムの延伸方向に垂直な方向に相当する。

偏光膜の面内の透過軸は、棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向と、実質的に平行または直交するように配置することが好ましい。

[透明保護膜]

透明保護膜としては、透明なポリマーフィルムが用いられる。保護膜が透明であるとは、光透過率が80%以上であることを意味する。

透明保護膜としては、一般にセルロースエステルフィルム、好ましくはトリアセチルセルロースフィルムが用いられる。セルロースエステルフィルムは、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。

透明保護膜の厚さは、20乃至500 μm であることが好ましく、50乃至200 μm であることがさらに好ましい。

[液晶表示装置]

本発明は、様々な表示モードの液晶セルに適用できる。前述したように、液晶性分子を用いた光学補償シートは、TN (Twisted Nematic)、IPS (In-Plane Switching)、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal)、OCB (Optically Compensatory Bend)、STN (Supper Twisted Nematic)、VA (Vertically Aligned)、ECB (Electrically Controlled Birefringence) およびHAN (Hybrid Aligned Nematic) モードの液晶セルに対応するものが既に提案されている。本発明は、実質的に垂直に配向している棒状液晶性分子が多いVAモード、OCBモード、HANモードのような液晶セルを用いた液晶表示装置においてより有効であり、大部分の棒状液晶性分子が実質的に垂直に配向しているVAモードの液晶表示装置において特に効果がある。

VAモードの液晶セルには、(1) 棒状液晶性分子を電圧無印加時に実質的に垂直に配向させ、電圧印加時に実質的に水平に配向させる狭義のVAモードの液晶セル (特開平2-176625号公報記載) に加えて、(2) 視野角拡大のため、VAモードをマルチドメイン化した(MVAモードの) 液晶セル (SID97、Digest of tech. Papers (予稿集) 28 (1997) 845記載)、(3) 棒状液晶性分子を電圧無印加時に実質的に垂直配向させ、電圧印加時にねじれマルチドメイン配向させるモード (n-ASMモード) の液晶セル (日本液晶討論会の予稿集58~59 (1998) 記載) および(4) SURVIVALモードの液晶セル (LCDインターナショナル98で発表) が含まれる。

[実施例1]

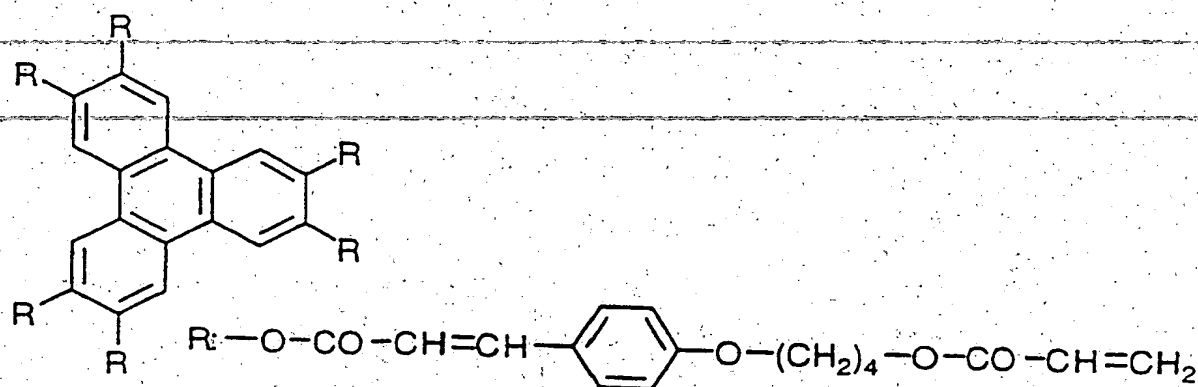
(光学補償シートの作製)

セルローストリアセテートフィルム的一方の面に、セルロースジアセテートを塗布し、乾燥して、乾燥膜厚が0.5 μ mの下塗り層 (ラビング処理していない配向膜) を形成した。

下記のディスコティック液晶性分子 (1) 90重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート (V#360、大阪有機化学 (株) 製) 10重量部、メラミンホルムアルデヒド/アクリル酸コポリマー (アルドリ

ッチ試薬) 0.6重量部、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製) 3.0重量部および光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製) 1.0重量部を、メチルエチルケトンに溶解して、固形分濃度が38重量%の塗布液を調製した。

ディスコティック液晶性化合物(1)



塗布液を下塗り層の上に塗布、乾燥した。130℃で2分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させた。直ちに室温に冷却し、500 mJ/cm²の紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、1.7 μmであった。

光学異方性層のレターデーションの角度依存性を、エリプソメーター(日本分光(株)製)で測定した。その結果、ディスコティック液晶性分子の平均傾斜角は0.2°、厚み方向のレターデーション(R_{th})は88 nmであった。

セルローストリアセテートフィルムの他方の面に、粘着剤を用いて、光学的一軸性を有するポリカーボネートフィルムを貼り合わせて光学補償シートを作製した。

光学的一軸性を有するポリカーボネートフィルムは、面内に光軸を有し、面内レターデーション(R_e)は50 nm、厚み方向のレターデーションは30 nmであった。

作製した光学補償シート全体の面内レターデーション (R_e) は 50 nm 、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は 100 nm であった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体 (ポリカーボネートフィルム) 側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のVA液晶表示装置 (LCD 5000) から楕円偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したVA液晶表示装置について、全方位のコントラストデータを測定したところ、コントラスト比 $20:1$ が得られる視野角は、上下左右 160° であった。これに対して、市販のVA液晶表示装置 (LCD 5000) において、コントラスト比 $20:1$ が得られる視野角は、上下左右 120° であった。

[実施例 2]

(光学的二軸性透明支持体の作製)

セルローストリアセテート 87 重量部、トリフェニルフォスフェート 10 重量部および紫外線吸収剤 (TM165、住友化学 (株) 製) 3 重量部をメチレンクロライドに溶解して、固形分濃度が 18 重量%の溶液を調製した。溶液をガラス板の上に流延し、 40°C で 20 分間乾燥した。形成したフィルム (厚さ: $100\text{ }\mu\text{m}$) をガラス板から剥離した。

作製したセルローストリアセテートフィルムに、 145°C で 10 分間、 2.0 Kg/mm^2 の応力を加えた。このようにして、面内レターデーション (R_e) が 20 nm 、厚み方向のレターデーション (R_{th}) が 80 nm である光学的二軸性透明支持体を作製した。

(光学補償シートの作製)

実施例1で用いた光学異方性層の塗布液を、光学的二軸性透明支持体の上に、 3 ml/m^2 塗布し、室温で乾燥した。130℃で1分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させ、紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。

光学異方性層のレターデーションの角度依存性を、エリプソメーター（日本分光（株）製）で測定した。その結果、ディスコティック液晶性分子の平均傾斜角は0.1°であった。

作製した光学補償シート全体の面内レターデーション（ R_e ）は20 nm、厚み方向のレターデーション（ R_{th} ）は140 nmであった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のVA液晶表示装置（LCD5000）から楕円偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したVA液晶表示装置について、全方位のコントラストデータを測定したところ、コントラスト比20:1が得られる視野角は、上下左右160°であった。

[実施例3]

(光学的二軸性透明支持体の作製)

セルローストリアセテート85重量部、トリフェニルフォスフェート10重量部および紫外線吸収剤（TM165、住友化学（株）製）5重量部をメチレンクロライドに溶解して、固形分濃度が1.8重量%の溶液を調製した。溶液をガラス板の上に流延し、40℃で20分間乾燥した。形成したフィルム（厚さ：100

μm) をガラス板から剥離した。

作製したセルローストリアセテートフィルムに、 145°C で10分間、 $20\text{Kg}/\text{mm}^2$ の応力を加えた。このようにして、面内レターデーション (R_e) が 50nm 、厚み方向のレターデーション (R_{th}) が 120nm である光学的二軸性透明支持体を作製した。

(光学補償シートの作製)

実施例1で用いた光学異方性層の塗布液を、光学的二軸性透明支持体の上に、 $6\text{ml}/\text{m}^2$ 塗布し、室温で乾燥した。 130°C で1分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させ、紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。

光学異方性層のレターデーションの角度依存性を、エリプソメーター (日本分光 (株) 製) で測定した。その結果、ディスコティック液晶性分子の平均傾斜角は 0.5° であった。

作製した光学補償シート全体の面内レターデーション (R_e) は 50nm 、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は 250nm であった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のVA液晶表示装置 (LCD5000) から楕円偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

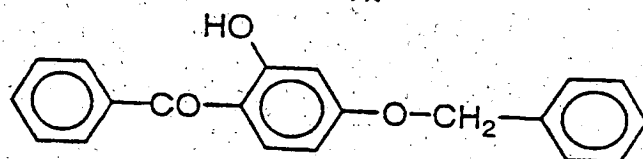
作製したVA液晶表示装置について、全方位のコントラストデータを測定したところ、コントラスト比 $20:1$ が得られる視野角は、上下左右 160° であった。

[実施例 4]

(光学的二軸性透明支持体の作製)

平均酢化度 60.9% のセルロースアセテート 45 重量部、下記のレターデーション上昇剤 2.35 重量部、リン酸トリフェニル 2.75 重量部およびリン酸ビフェニルジフェニル 2.20 重量部を、塩化メチレン 232.75 重量部、メタノール 42.57 重量部および n-ブタノール 8.50 重量部に溶解した。得られた溶液をドラム流延機を用いて流延し、乾燥後の厚さが $1.05 \mu\text{m}$ のセルロースアセテートフィルムを作製した。

レターデーション上昇剤



セルロースアセテートフィルムを実質延伸倍率 20% で延伸して、光学的二軸性透明支持体を作製した。

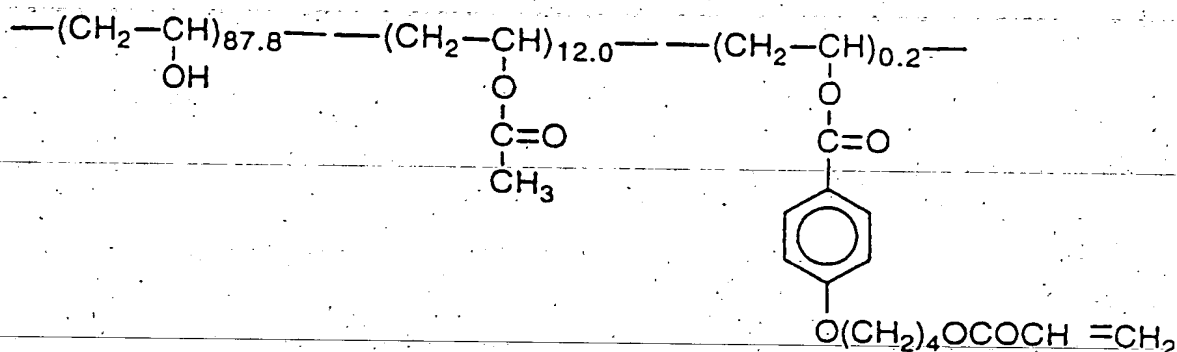
波長 633 nm における透明支持体のレターデーションを、エリプソメーター (M150、日本分光 (株) 製) で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は 8.5 nm、面内レターデーション (R_e) は 4.0 nm であった。

(光学補償シートの作製)

透明支持体の一方の面に、ゼラチンを塗布して下塗り層を形成した。

下塗り層の上に、下記の変性ポリビニルアルコール 2 重量% およびグルタルアルデヒド 0.1 重量% の水溶液を塗布、乾燥して、厚さ $0.5 \mu\text{m}$ の配向膜を形成した。

変性ポリビニルアルコール



実施例 1 で用いたディスコティック液晶性分子 (1) 90 重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート (V # 360、大阪有機化学 (株) 製) 10 重量部、メラミンホルムアルデヒド/アクリル酸コポリマー (アルドリッチ試薬) 0.6 重量部、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 3.0 重量部および光増感剤 (カヤキュアー DETX、日本化薬 (株) 製) 1.0 重量部を、メチルエチルケトン 170 重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、1.2 μm であった。

波長 633 nm における光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター (M150、日本分光 (株) 製) で測定した。その結果、面内レターデーション (Re) は 40 nm、厚み方向のレターデーション (Rth) は 160 nm であった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のMVA液晶表示装置 (VL-1530S、富士通 (株) 製) から偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したMVA液晶表示装置について、画像反転なしでコントラスト比10:1が得られる視野角を測定した。結果は、第1表に示す。

[実施例5]

(光学的二軸性透明支持体の作製)

ノルボルネン樹脂 (アートン、JSR (株) 製) 30重量部を、塩化メチレン70重量部に溶解した。得られた溶液をバンド流延機を用いて流延し、乾燥後の厚さが100 μ mのノルボルネンフィルムを作製した。

ノルボルネンフィルムを長手方向に実質延伸倍率15%で延伸し、さらに幅方向に実質延伸倍率7%で延伸し、光学的二軸性透明支持体を作製した。

波長633nmにおける透明支持体のレターデーションを、エリプソメーター (M150、日本分光 (株) 製) で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は45nm、面内レターデーション (R_e) は40nmであった。

(光学補償シートの作製)

透明支持体的一方の面を、コロナ放電処理した。

コロナ放電処理した面の上に、実施例4で用いた変性ポリビニルアルコール2重量%およびグルタルアルデヒド0.1重量%の水溶液を塗布、乾燥して、厚さ0.5 μ mの配向膜を形成した。

実施例1で用いたディスコティック液晶性分子 (1) 90重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート (V#360、大阪有機化学 (株) 製) 10重量部、メラミンホルムアルデヒド/アクリル酸コポリマー (アルドリッチ試薬) 0.6重量部、光重合開始剤 (イルガキュア907、日本

チバガイギー（株）製） 3.0重量部および光増感剤（カヤキュアーDETX、日本化薬（株）製） 1.0重量部を、メチルエチルケトン170重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、1.4 μm であった。

波長633nmにおける光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター（M150、日本分光（株）製）で測定した。その結果、面内レターデーション（Re）は30m、厚み方向のレターデーション（Rth）は120nmであった。

（楕円偏光板の作製）

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

（液晶表示装置の作製）

市販のMVA液晶表示装置（VL-1530S、富士通（株）製）から偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したMVA液晶表示装置について、画像反転なしでコントラスト比10:1が得られる視野角を測定した。結果は、第1表に示す。

〔実施例6〕

（光学的二軸性透明支持体の作製）

市販のポリカーボネートフィルム（帝人（株）製）を長手方向に実質延伸倍率40%で延伸し、さらに幅方向に実質延伸倍率15%で延伸し、光学的二軸性透明支持体を作製した。

波長633nmにおける透明支持体のレターデーションを、エリプソメーター

(M150、日本分光(株)製)で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション(R_{th})は100nm、面内レターデーション(R_e)は200nmであった。

(光学補償シートの作製)

透明支持体の一方の面を、コロナ放電処理した。

コロナ放電処理した面の上に、実施例4で用いた変性ポリビニルアルコール2重量%およびグルタルアルデヒド0.1重量%の水溶液を塗布、乾燥して、厚さ0.5 μ mの配向膜を形成した。

実施例1で用いたディスコティック液晶性分子(1)90重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート(V#360、大阪有機化学(株)製)10重量部、メラミンホルムアルデヒド/アクリル酸コポリマー(アルドリッチ試薬)0.6重量部、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製)3.0重量部および光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製)1.0重量部を、メチルエチルケトン170重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、3.5 μ mであった。

波長633nmにおける光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター(M150、日本分光(株)製)で測定した。その結果、面内レターデーション(R_e)は200nm、厚み方向のレターデーション(R_{th})は300nmであった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のMVA液晶表示装置 (VL-1530S、富士通 (株) 製) から偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したMVA液晶表示装置について、画像反転なしでコントラスト比10:1が得られる視野角を測定した。結果は、第1表に示す。

[比較例1]

(光学的等方性透明支持体の作製)

市販のセルローストリアセテートフィルム (富士写真フィルム (株) 製) を透明支持体として用いた。

波長633nmにおける透明支持体のレターデーションを、エリプソメーター (M150、日本分光 (株) 製) で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は40nm、面内レターデーション (R_e) は3nmであり、実質的に光学的等方性であった。

(光学補償シートの作製)

透明支持体の一方の面に、ゼラチンを塗布して下塗り層を形成した。

下塗り層の上に、実施例4で用いた変性ポリビニルアルコール2重量%およびグルタルアルデヒド0.1重量%の水溶液を塗布、乾燥して、厚さ0.5 μ mの配向膜を形成した。

実施例1で用いたディスコティック液晶性分子 (1) 90重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート (V#360、大阪有機化学 (株) 製) 10重量部、メラミンホルムアルデヒド/アクリル酸コポリマー (アルドリッチ試薬) 0.6重量部、光重合開始剤 (イルガキュア907、日本チバガイギー (株) 製) 3.0重量部および光増感剤 (カヤキュアーDET-X、日本化薬 (株) 製) 1.0重量部を、メチルエチルケトン170重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、ディスコ

ティック液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、 $2.0\ \mu\text{m}$ であった。

波長 633 nm における光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター (M150、日本分光 (株) 製) で測定した。その結果、面内レターデーション (R_e) は 3 m 、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は 240 nm であった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のMVA液晶表示装置 (VL-1530S、富士通 (株) 製) から偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したMVA液晶表示装置について、画像反転なしでコントラスト比 $10:1$ が得られる視野角を測定した。結果は、第1表に示す。

[参考例1]

市販のMVA液晶表示装置 (VL-1530S、富士通 (株) 製) について、画像反転なしでコントラスト比 $10:1$ が得られる視野角を測定した。結果は、第1表に示す。

第1表

表示装置	光学補償シートのレターデーション		視野角	
	R _e	R _{th}	上下左右	斜め上下左右
実施例4	40 nm	160 nm	80°	80°
実施例5	30 nm	120 nm	80°	75°
実施例6	200 nm	300 nm	80°	60°
比較例1	3 nm	240 nm	80°	55°
参考例1	光学補償シートなし		80°	45°

[実施例7]

(第1下塗り層／透明支持体／第2下塗り層の作製)

セルローストリアセテートフィルムを透明支持体として用いた。

透明支持体の一方の面に、セルロースジアセテートを塗布して第1下塗り層を形成した。

透明支持体の他方の面に、ゼラチンを塗布して第2下塗り層を形成した。

(第1下塗り層／透明支持体／第2下塗り層／配向膜の作製)

第2下塗り層の上に、ポリビニルアルコール（ポバールMP203、クラレ（株）製）の2重量%水溶液を塗布、乾燥し、さらにラビング処理を実施して、厚さ0.5 μmの配向膜を形成した。

(第1光学異方性層／第1下塗り層／透明支持体／第2下塗り層／配向膜の作製)

実施例1で用いたディスコティック液晶性分子（1）90重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート（V#360、大阪有機化学（株）製）10重量部、メラミンホルムアルデヒド／アクリル酸コポリマー

(アルドリッチ試薬) 0.6重量部、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製) 3.0重量部および光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製) 1.0重量部を、メチルエチルケトンに溶解して、固形分濃度が3.8重量%の塗布液を調製した。

塗布液を第1下塗り層の上に塗布、乾燥した。130℃で2分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させた。直ちに室温に冷却し、 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した第1光学異方性層の厚さは、 $1.7\text{ }\mu\text{m}$ であった。

第1光学異方性層のレターデーションの角度依存性を、エリプソメーター(日本分光(株)製)で測定した。その結果、ディスコティック液晶性分子の平均傾斜角は 0.2° 、厚み方向のレターデーション(Rth)は88 nmであった。

(第1光学異方性層/第1下塗り層/透明支持体/第2下塗り層/配向膜/第2光学異方性層からなる光学補償シートの作製)

棒状液晶性分子(N26) 90重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート(V#360、大阪有機化学(株)製) 10重量部、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製) 3.0重量部および光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製) 1.0重量部を、メチルエチルケトンに溶解して、固形分濃度が3.8重量%の塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で2分間加熱して、棒状液晶性分子を配向させた。直ちに室温に冷却し、 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して、棒状液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した第2光学異方性層の厚さは、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ であった。

このようにして、光学補償シートを作製した。

別に、第1下塗り層/透明支持体/第2下塗り層/配向膜/第2光学異方性層の層構成で、第2光学異方性層のレターデーションの角度依存性を、エリプソメーター(日本分光(株)製)で測定した。その結果、面内レターデーション(R_e)が5.0 nmであり、棒状液晶性分子は水平(ホモジニアス)配向していた。

さらに、波長 633 nm における光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーターで測定した。その結果、面内レターデーション (R_e) は 40 nm、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は 130 nm であった。

(第1光学異方性層／第1下塗り層／透明支持体／第2下塗り層／配向膜／第2光学異方性層／偏光膜／透明保護膜からなる楕円偏光板の作製)

光学補償シートに透明保護膜と偏光膜とを積層して、楕円偏光板を作製した。

第2光学異方性層の光学軸(棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向)と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のVA液晶表示装置(LCD5000)から楕円偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したVA液晶表示装置について、全方位のコントラストデータを測定したところ、コントラスト比20:1が得られる視野角は、上下左右160°であった。これに対して、市販のVA液晶表示装置(LCD5000)において、コントラスト比20:1が得られる視野角は、上下左右120°であった。

また、液晶表示装置の点灯直後と、2時間点灯後の黒表示事態でのムラを測定したところ、点灯直後と2時間点灯後では全く変化が認められなかった。

[実施例8]

(透明支持体／下塗り層の作製)

セルローストリアセートフィルムを透明支持体として用いた。

透明支持体の一方の面に、セルロースジアセートを塗布して下塗り層を形成した。下塗り層の厚さは、0.5 μ m であった。

(透明支持体／下塗り層／第1光学異方性層の作製)

実施例1で用いたディスコティック液晶性分子(1) 90重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート(V#360、大阪有機

化学（株）製）1.0重量部、メラミンホルムアルデヒド／アクリル酸コポリマー（アルドリッチ試薬）0.6重量部、光重合開始剤（イルガキュア907、日本チバガイギー（株）製）3.0重量部および光増感剤（カヤキュアーDETX、日本化薬（株）製）1.0を、メチルエチルケトンに溶解して、固形分濃度が38重量%の塗布液を調製した。

塗布液を下塗り層の上に塗布、乾燥した。130℃で2分間加熱して、ディスコティック液晶性分子を配向させた。直ちに室温に冷却し、500mJ/cm²の紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した第1光学異方性層の厚さは、1.7μmであった。

（透明支持体／下塗り層／第1光学異方性層／第2光学異方性層からなる光学補償シートの作製）

棒状液晶性分子（N26）9.0重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート（V#360、大阪有機化学（株）製）1.0重量部、光重合開始剤（イルガキュア907、日本チバガイギー（株）製）3.0重量部および光増感剤（カヤキュアーDETX、日本化薬（株）製）1.0重量部を、メチルエチルケトンに溶解して、固形分濃度が38重量%の塗布液を調製した。

第1光学異方性層の表面をラビング処理し、塗布液を第1光学異方性層の上に塗布、乾燥した。130℃で2分間加熱して、棒状液晶性分子を配向させた。直ちに室温に冷却し、500mJ/cm²の紫外線を照射して、棒状液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した第2光学異方性層の厚さは、0.5μmであった。

このようにして、光学補償シートを作製した。

波長633nmにおける光学補償シート全体のレターデーションを、エリブソメーターで測定した。その結果、面内レターデーション（Re）は40nm、厚み方向のレターデーション（Rth）は130nmであった。

（透明保護膜／偏光膜／透明支持体／下塗り層／第1光学異方性層／第2光学異

方性層からなる楕円偏光板の作製)

光学補償シートに透明保護膜と偏光膜とを積層して、楕円偏光板を作製した。

第2 光学異方性層の光学軸 (棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向) と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のVA液晶表示装置 (LCD 5000) から楕円偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したVA液晶表示装置について、全方位のコントラストデータを測定したところ、コントラスト比20:1が得られる視野角は、上下左右160°であった。これに対して、市販のVA液晶表示装置 (LCD 5000) において、コントラスト比20:1が得られる視野角は、上下左右120°であった。

[実施例9]

(透明支持体/下塗り層の作製)

平均酢化度60.9%のセルロースアセテートフィルムを透明支持体として用いた。

透明支持体の一方の面に、ゼラチンを塗布して下塗り層を形成した。

(透明支持体/下塗り層/配向膜の作製)

下塗り層の上に、実施例4で用いた変性ポリビニルアルコール2重量%およびグルタルアルデヒド0.1重量%の水溶液を塗布、乾燥し、さらにラビング処理を実施して、厚さ0.5 μmの配向膜を形成した。

(透明支持体/下塗り層/配向膜/光学異方性層からなる光学補償シートの作製)

実施例1で用いたディスコティック液晶性分子(1)80重量部、棒状液晶性分子(N26)10重量部、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート(V#360、大阪有機化学(株)製)10重量部、メラミンホ

ルムアルデヒド／アクリル酸コポリマー（アルドリッチ試薬） 0.6 重量部、光重合開始剤（イルガキュア 907、日本チバガイギー（株）製） 3.0 重量部および光増感剤（カヤキュアー DETX、日本化薬（株）製） 1.0 重量部を、メチルエチルケトン 170 重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、ディスコティック液晶性分子と棒状液晶性分子とを配向させた。さらに紫外線を照射して、ディスコティック液晶性分子と棒状液晶性分子とを重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、1.2 μm であった。

波長 633 nm における光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター（M150、日本分光（株）製）で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション（ R_{th} ）は 160 nm、面内レターデーション（ R_e ）は 40 nm であった。

[実施例 10]

（光学的二軸性透明支持体の作製）

平均酢化度 60.9%のセルロースアセテート 4.5 重量部、実施例 4 で用いたレターデーション上昇剤 2.35 重量部、リン酸トリフェニル 2.75 重量部およびリン酸ビフェニルジフェニル 2.20 重量部を、塩化メチレン 232.75 重量部、メタノール 42.57 重量部および *n*-ブタノール 8.50 重量部に溶解した。得られた溶液をドラム流延機を用いて流延し、乾燥後の厚さが 105 μm のセルロースアセテートフィルムを作製した。

セルロースアセテートフィルムを実質延伸倍率 20% で延伸して、光学的二軸性透明支持体を作製した。

波長 633 nm における透明支持体のレターデーションを、エリプソメーター（M150、日本分光（株）製）で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション（ R_{th} ）は 85 nm、面内レターデーション（ R_e ）は 40 nm であった。

(光学補償シートの作製)

透明支持体の一方の面をコロナ放電処理した。

コロナ放電処理した面の上に、変性ポリイミド（日産化学（株）製）の2重量%溶液を塗布し、乾燥して、厚さ0.5 μm の配向膜を形成した。配向膜の表面をラビング処理した。

アクリル系サーモトロピック液晶ポリマー20重量部を、テトラクロロエタン80重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布した。160℃で5分間加熱し、室温で放冷して、液晶性分子の配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、1.5 μm であった。

波長633 nmにおける光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター（M150、日本分光（株）製）で測定した。その結果、面内レターデーション（ R_e ）は40 nm、厚み方向のレターデーション（ R_{th} ）は240 nmであった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のMVA液晶表示装置（VL-1530S、富士通（株）製）から偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したMVA液晶表示装置について、画像反転なしでコントラスト比10:1が得られる視野角を測定した。その結果、上下左右の視野角は（市販の装置と同様に）80°であったが、斜め上下左右の視野角は60°であって、市販の装置の視野角（45°）よりも著しく改善された。

[実施例11]

(光学的二軸性透明支持体の作製)

ノルボルネン樹脂（アートン、J S R（株）製）30重量部を、塩化メチレン70重量部に溶解した。得られた溶液をバンド流延機を用いて流延し、乾燥後の厚さが100 μ mのノルボルネンフィルムを作製した。

ノルボルネンフィルムを長手方向に実質延伸倍率15%で延伸し、さらに幅方向に実質延伸倍率7%で延伸し、光学的二軸性透明支持体を作製した。

波長633 nmにおける透明支持体のレターデーションを、エリプソメーター（M150、日本分光（株）製）で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション（ R_{th} ）は4.5 nm、面内レターデーション（ R_e ）は40 nmであった。

(光学補償シートの作製)

透明支持体の一方の面を、コロナ放電処理した。

コロナ放電処理した面の上に、実施例4で用いた変性ポリビニルアルコール2重量%およびグルタルアルデヒド0.1重量%の水溶液を塗布、乾燥して、厚さ0.5 μ mの配向膜を形成した。

棒状液晶性分子（N31）30重量部を、塩化メチレン70重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液を配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、棒状液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、棒状液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、1.0 μ mであった。

波長633 nmにおける光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター（M150、日本分光（株）製）で測定した。その結果、面内レターデーション（ R_e ）は30 nm、厚み方向のレターデーション（ R_{th} ）は120 nmであった。

(楕円偏光板の作製)

光学補償シートの透明支持体側に、偏光膜と透明保護膜とをこの順に積層して、楕円偏光板を作製した。

透明支持体の遅相軸と偏光膜の偏光軸とは平行になるように配置した。

(液晶表示装置の作製)

市販のMVA液晶表示装置 (VL-1530S、富士通 (株) 製) から偏光板を削除し、代わりに作製した楕円偏光板を貼り付けた。

作製したMVA液晶表示装置について、画像反転なしでコントラスト比10:1が得られる視野角を測定した。その結果、上下左右の視野角は (市販の装置と同様に) 80°であったが、斜め上下左右の視野角は70°であって、市販の装置の視野角 (45°) よりも著しく改善された。

[実施例12]

(透明支持体の作製)

平均酢化度60.9%のセルロースアセテート45重量部、リン酸トリフェニル2.75重量部およびリン酸ビフェニルジフェニル2.20重量部を、塩化メチレン232.75重量部、メタノール42.57重量部およびn-ブタノール8.50重量部に溶解した。得られた溶液をドラム流延機を用いて流延し、乾燥後の厚さが105 μm の透明支持体 (セルロースアセテートフィルム) を作製した。

波長633 nmにおける透明支持体のレターデーションを、エリプソメーター (M150、日本分光 (株) 製) で測定した。その結果、厚み方向のレターデーション (R_{th}) は45 nm、面内レターデーション (R_e) は3 nmであった。

(光学補償シートの作製)

透明支持体の両面に、ゼラチン下塗り層を設けた。

両面のゼラチン下塗り層の上に、実施例4で用いた変性ポリビニルアルコール2重量%およびグルタルアルデヒド0.1重量%の水溶液を塗布、乾燥して、厚さ0.5 μm の配向膜を形成した。

一方の配向膜をラビング処理した。

棒状液晶性分子 (N31) 30重量部を、塩化メチレン70重量部に溶解して

、塗布液を調製した。

塗布液をラビング処理した配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、棒状液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、棒状液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、1.2 μ mであった。

次に、他方の配向膜をラビング処理した。ラビング処理は、ラビング方向が、前記のラビング処理におけるラビング方向とは垂直になるように実施した。

棒状液晶性分子(N40)30重量部を、塩化メチレン70重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液をラビング処理した配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加熱して、棒状液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、棒状液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した第2光学異方性層の厚さは、2.0 μ mであった。

波長633nmにおける光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター(M150、日本分光(株)製)で測定した。その結果、面内レターデーション(R_e)は60nm、厚み方向のレターデーション(R_{th})は120nmであった。

[実施例13]

(光学補償シートの作製)

市販の平均酢化度が60.9%のセルロースアセテートフィルム(富士写真フィルム(株)製)を透明支持体として用いた。

透明支持体の片面に、ゼラチン下塗り層を設けた。

ゼラチン下塗り層の上に、実施例4で用いた変性ポリビニルアルコール2重量%およびグルタルアルデヒド0.1重量%の水溶液を塗布、乾燥して、厚さ0.5 μ mの配向膜を形成した。配向膜をラビング処理した。

棒状液晶性分子(N31)30重量部を、塩化メチレン70重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液をラビング処理した配向膜の上に塗布、乾燥した。130℃で1分間加

熱して、棒状液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、棒状液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した光学異方性層の厚さは、 $1.2 \mu\text{m}$ であった。

光学異方性層をコロナ放電処理した。

光学異方性層の上に、変性ポリイミド（日産化学（株）製）の2重量%溶液を塗布し、乾燥して、厚さ $0.5 \mu\text{m}$ の配向膜を形成した。配向膜の表面をラビング処理した。ラビング処理は、ラビング方向が、前記のラビング処理におけるラビング方向と 45° で交差するように実施した。

棒状液晶性分子（N-3-4）30重量部を、塩化メチレン70重量部に溶解して、塗布液を調製した。

塗布液をラビング処理した配向膜の上に塗布、乾燥した。 140°C で3分間加熱して、棒状液晶性分子を配向させた。さらに紫外線を照射して、棒状液晶性分子を重合させ、配向状態を固定した。形成した第2光学異方性層の厚さは、 $1.8 \mu\text{m}$ であった。

波長 633 nm における光学補償シート全体のレターデーションを、エリプソメーター（M150、日本分光（株）製）で測定した。その結果、面内レターデーション（ R_e ）は 100 nm 、厚み方向のレターデーション（ R_{th} ）は 200 nm であった。

請 求 の 範 囲

1. 平均傾斜角が5°未満の状態で配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有し、10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される面内レターデーションを有し、さらに10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される厚み方向のレターデーションを有することを特徴とする光学補償シート。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$R_{th} = \left[\left\{ \frac{(n_x + n_y)}{2} - n_z \right\} \right] \times d$$

[式中、 R_e は、面内レターデーションであり； R_{th} は、厚み方向のレターデーションであり； n_x および n_y は、それぞれ、光学補償シートの面内屈折率であり； n_z は、光学補償シートの厚み方向の屈折率であり；そして、 d は、光学補償シートの厚さである]。

2. 20乃至200nmの範囲に面内レターデーションを有する請求の範囲第1項に記載の光学補償シート。

3. 70乃至500nmの範囲に厚み方向のレターデーションを有する請求の範囲第1項に記載の光学補償シート。

4. 透明支持体が、光学的一軸性または光学的二軸性を有する請求の範囲第1項に記載の光学補償シート。

5. 透明支持体が、10乃至1000nmの範囲に、下記式で定義される面内レターデーションを有する請求の範囲第4項に記載の光学補償シート。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$

[式中、 R_e は、面内レターデーションであり； n_x および n_y は、それぞれ、透明支持体の面内屈折率であり、そして、 d は、透明支持体の厚さである]。

6. 透明支持体が、10乃至1000nmの範囲に、下記式で定義される厚み方向のレターデーションを有する請求の範囲第4項に記載の光学補償シート。

$$R_{th} = [\{ (n_x + n_y) / 2 \} - n_z] \times d$$

[式中、 R_{th} は、厚み方向のレターデーションであり； n_x および n_y は、それぞれ、透明支持体の面内屈折率であり； n_z は、透明支持体の厚み方向の屈折率であり；そして、 d は、透明支持体の厚さである]。

7. 液晶性分子が、ディスコティック液晶性分子である請求の範囲第1項に記載の光学補償シート。

8. さらに、棒状液晶性分子から形成された第2光学異方性層を有する請求の範囲第7項に記載の光学補償シート。

9. 第2光学異方性層において、平均傾斜角が5°未満の状態で棒状液晶性分子が配向している請求の範囲第8項に記載の光学補償シート。

10. 光学異方性層、透明支持体、そして第2光学異方性層の順序で積層されている請求の範囲第8項に記載の光学補償シート。

11. 透明支持体、光学異方性層、そして第2光学異方性層の順序で積層されている請求の範囲第8項に記載の光学補償シート。

12. 光学異方性層のディスコティック液晶性分子の円盤面の法線を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向と、第2光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とが、実質的に平行または直交している請求の範囲第8項に記載の光学補償シート。

1 3. 透明支持体が光学的一軸性または光学的二軸性を有し、透明支持体の面内の遅相軸と、第2光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とが、実質的に平行または直交している請求の範囲第8項に記載の光学補償シート。

1 4. 液晶性分子が、ディスコティック液晶性分子と棒状液晶性分子との混合物である請求の範囲第1項に記載の光学補償シート。

1 5. 透明支持体が光学的一軸性または光学的二軸性を有し、透明支持体の面内の遅相軸と、光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とが、実質的に平行または直交している請求の範囲第14項に記載の光学補償シート。

1 6. 液晶性分子が、棒状液晶性分子である請求の範囲第1項に記載の光学補償シート。

1 7. 透明支持体が光学的一軸性または光学的二軸性を有し、透明支持体の面内の遅相軸と、光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とが、実質的に平行または直交している請求の範囲第16項に記載の光学補償シート。

1 8. さらに、棒状液晶性分子から形成された第2光学異方性層を有する請求の範囲第16項に記載の光学補償シート。

1 9. 第2光学異方性層において、平均傾斜角が 5° 未満の状態で棒状液晶性分子が配向している請求の範囲第18項に記載の光学補償シート。

2 0. 光学異方性層、透明支持体、そして第2光学異方性層の順序で積層されている請求の範囲第18項に記載の光学補償シート。

2 1. 透明支持体、光学異方性層、そして第2光学異方性層の順序で積層されている請求の範囲第18項に記載の光学補償シート。

2 2. 光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向と、第2光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とが実質的に直交している請求の範囲第18項に記載の光学補償シート。

2 3. 光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向と、第2光学異方性層の棒状液晶性分子の長軸方向を透明支持体面に投影して得られる線の平均方向とが、 5° 乃至 85° の角度で交差している請求の範囲第18項に記載の光学補償シート。

2 4. 平均傾斜角が 5° 未満の状態で配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有する光学補償シート、偏光膜、並びに透明保護膜を有し、光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される面内レターデーションを有し、さらに光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される厚み方向のレターデーションを有することを特徴とする楕円偏光板。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$R_{th} = [\{ (n_x + n_y) / 2 \} - n_z] \times d$$

[式中、 R_e は、面内レターデーションであり； R_{th} は、厚み方向のレターデーションであり； n_x および n_y は、それぞれ、光学補償シートの面内屈折率であり； n_z は、光学補償シートの厚み方向の屈折率であり；そして、 d は、光学補償シートの厚さである]。

2 5. 光学異方性層、透明支持体、偏光膜、そして透明保護膜の順序で積層されている請求の範囲第24項に記載の楕円偏光板。

26. VAモードの液晶セルおよびその両側に配置された二枚の偏光素子からなる液晶表示装置であって、偏光素子の少なくとも一方が、平均傾斜角が 5° 未満の状態で配向している液晶性分子から形成された光学異方性層および透明支持体を有する光学補償シート、偏光膜、並びに透明保護膜を有し、光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される面内レターデーションを有し、さらに光学補償シートが10乃至1000nmの範囲に下記式で定義される厚み方向のレターデーションを有することを特徴とする液晶表示装置。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$R_{th} = \left[\left\{ \frac{(n_x + n_y)}{2} - n_z \right\} \right] \times d$$

[式中、 R_e は、面内レターデーションであり； R_{th} は、厚み方向のレターデーションであり； n_x および n_y は、それぞれ、光学補償シートの面内屈折率であり； n_z は、光学補償シートの厚み方向の屈折率であり；そして、 d は、光学補償シートの厚さである]。

図 1

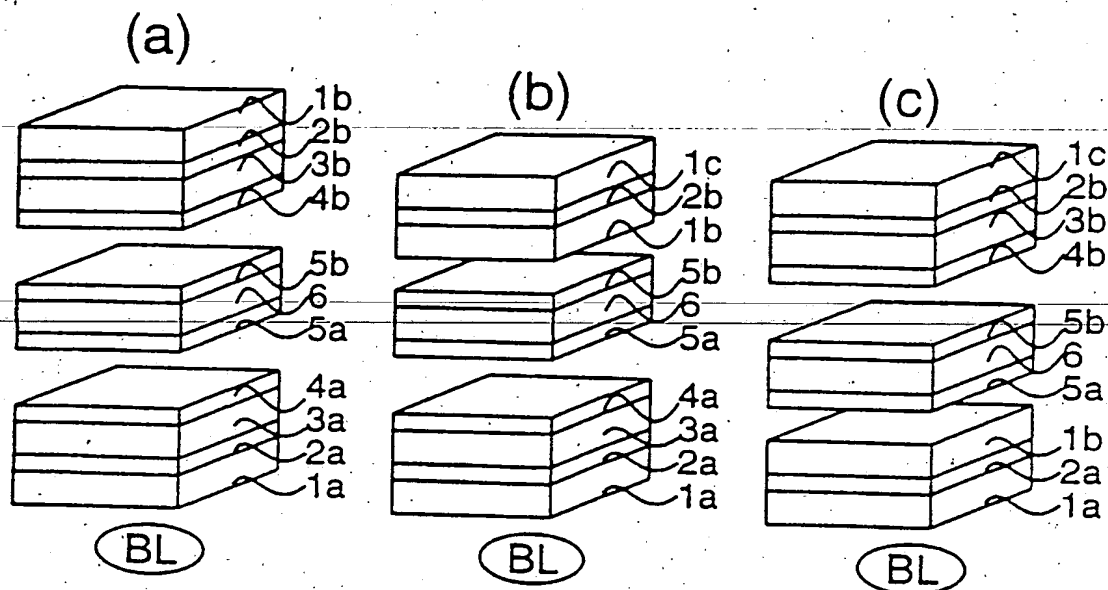
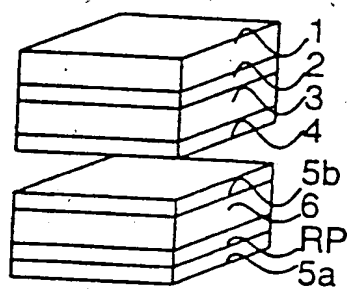


図 2



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 864885, A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 16. 9月. 1998 (16. 09. 98) 全文、全図 & JP, 10-278123, A, 全文、全図 & KR, 98071166, A	1-26
Y	EP, 669542, A1 (SUMITOMO CHEM CO LTD) 30. 8月. 1995 (30. 08. 95) 全文、全図 & JP, 8-62422, A, 全文、全図 & SG, 24088, A1 & US, 5658505, A & US, 5888634, A	1-26
P, Y	JP, 11-95208, A (住友化学工業株式会社) 9. 4月. 1999 (09. 04. 99) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
Y	JP, 9-230334, A (富士写真フィルム株式会社) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
Y	JP, 9-230333, A (富士写真フィルム株式会社) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
A	JP, 8-94838, A (富士写真フィルム株式会社) 12. 4月. 1996 (12. 04. 96) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
P, X	EP, 928984, A2 (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 14. 7月. 1999 (14. 07. 99) 全文、全図 & JP, 11-352328, A, 全文、全図	1-26
Y	EP, 864906, A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 16. 9月. 1998 (16. 09. 98) 全文、全図 & JP, 10-312166, A, 全文、全図	1-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, Y	JP, 11-183724, A (帝人株式会社) 9. 7月. 1999 (09. 07. 99) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
Y	JP, 9-222511, A (日本石油株式会社) 26. 8月. 1997 (26. 08. 97) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 05. 00

国際調査報告の発送日

16.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I-S-A/-J-P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森内 正明

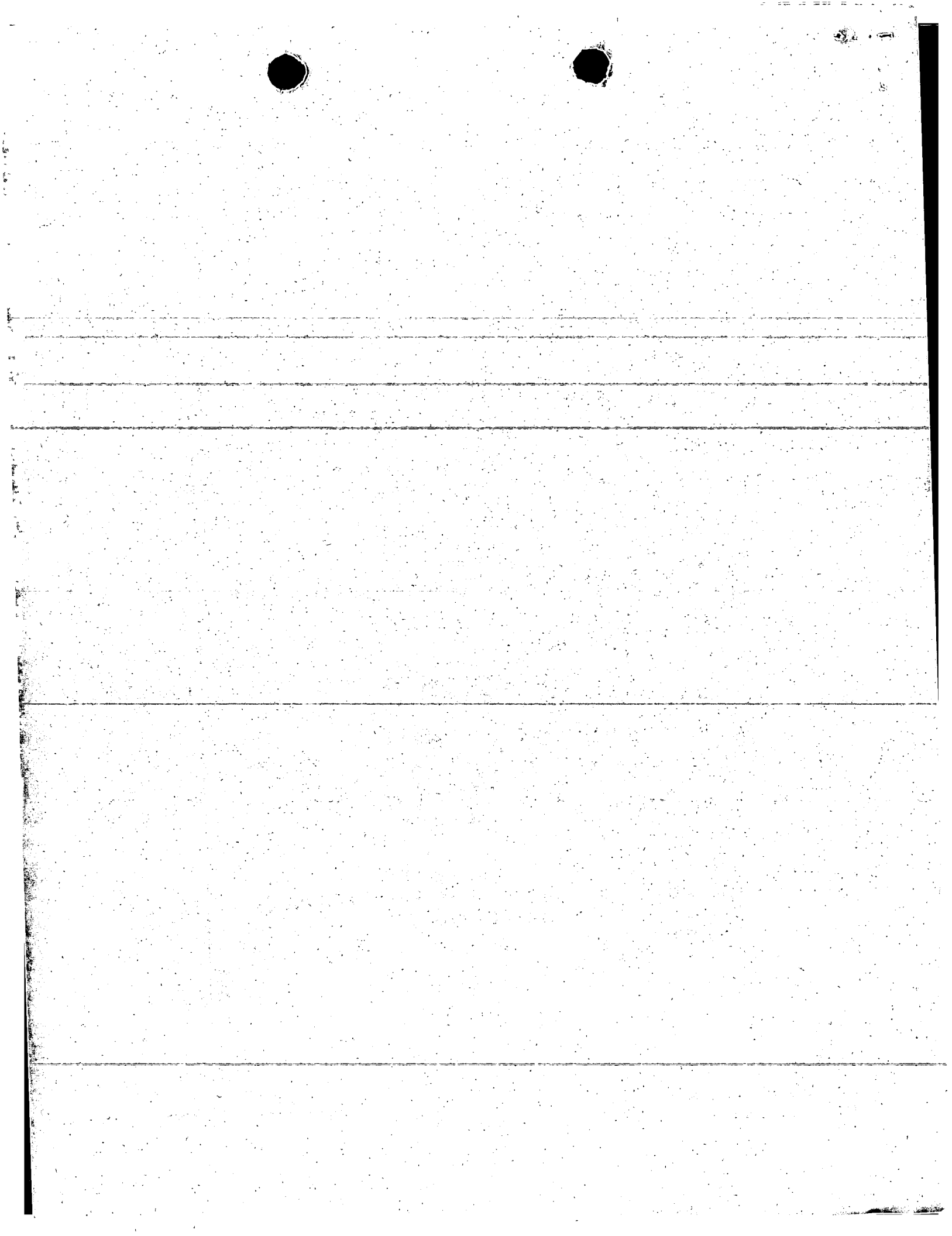
印

2V

9222

電話番号 03-3581-1101 内線 3269

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 656559, A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 7. 6月. 1995 (07. 06. 95) 全文、全図 & JP, 7-318727, A, 全文、全図 & US, 5736067, A	1-26
Y	EP, 816900, A2 (SUMITOMO CHEM CO LTD) 7. 1月. 1998 (07. 01. 98) 全文、全図 & JP, 10-104428, A, 全文、全図 & TW, 336999, A & KR, 98010492, A & SG, 55915, A1	1-26
Y	JP, 8-10381, A (富士写真フィルム株式会社) 16. 4月. 1996 (16. 04. 96) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
Y	US, 5825445, A (TOSHIBA KK) 20. 10月. 1998 (20. 10. 98) 全文、全図 & JP, 9-160022, A, 全文、全図 & KR, 97022422, A	1-26
A	EP, 380338, A2 (NIPPON OIL KK) 1. 8月. 1990 (01. 08. 90) 全文、全図 & JP, 3-87720, A, 全文、全図 & US, 5326496, A & DE, 69018282, E	1-26
P, Y	JP, 2000-119652, A (富士写真フィルム株式会社) 25. 4月. 2000 (25. 04. 00) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
P, Y	JP, 2000-111914, A (富士写真フィルム株式会社) 21. 4月. 2000 (21. 04. 00) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B5/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B5/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, Y	JP, 11-183724, A (Teijin Limited), 09 July, 1999 (09.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
Y	JP, 9-222511, A (NIPPON OIL COMPANY, LTD.), 26 August, 1997 (26.08.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
Y	EP, 864885, A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD), 16 September, 1998 (16.09.98), Full text; all drawings & JP, 10-278123, A Full text; all drawings & KR, 98071166, A	1-26
Y	EP, 669542, A1 (SUMITOMO CHEM CO LTD), 30 August, 1995 (30.08.95), Full text; all drawings & JP, 8-62422, A Full text; all drawings & SG, 24088, A1 & US, 5658505, A & US, 5888634, A	1-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 May, 2000 (02.05.00)

Date of mailing of the international search report
16.05.00

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00612

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, Y	JP, 11-95208, A (Sumitomo Chemical Company, Limited), 09 April, 1999 (09.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
Y	JP, 9-230334, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
Y	JP, 9-230333, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
A	JP, 8-94838, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 12 April, 1996 (12.04.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
P, X	EP, 928984, A2 (FUJI PHOTO FILM CO LTD), 14 July, 1999 (14.07.99), Full text; all drawings & JP, 11-352328, A Full text; all drawings	1-26
Y	EP, 864906, A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD), 16 September, 1998 (16.09.98), Full text; all drawings & JP, 10-312166, A Full text; all drawings	1-26
Y	EP, 656559, A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD), 07 June, 1995 (07.06.95), Full text; all drawings & JP, 7-318727, A Full text; all drawings & US, 5736067, A	1-26
Y	EP, 816900, A2 (SUMITOMO CHEM CO LTD), 07 January, 1998 (07.01.98), Full text; all drawings & JP, 10-104428, A Full text; all drawings & TW, 336999, A & KR, 98010492, A & SG, 55915, A1	1-26
Y	JP, 8-10381, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 16 April, 1996 (16.04.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
Y	US, 5825445, A (TOSHIBA KK), 20 October, 1998 (20.10.98), Full text; all drawings & JP, 9-160022, A Full text; all drawings & KR, 97022422, A	1-26
A	EP, 380338, A2 (NIPPON OIL KK), 01 August, 1990 (01.08.90), Full text; all drawings & JP, 3-87720, A Full text; all drawings & US, 5326496, A & DE, 69018282, E	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00612

[illegible]

